





كهرباءُ السَّيّارات

(عملي ونظري)

المسار المهني - الفرع الصّناعي

فريق التّأليف:

م. شادي زيدان   م. فالح عودة   م. محمد أشقر

م. ماهر يعقوب"منسقاً"



قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف إداري	أ. كمال فحماوي
تصميم فني	أسحار حروب

تحرير لغوي	أ. رائد شريدة
متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النخّالة

الطبعة التجريبية

٢٠٢٠ م/ ١٤٤١ هـ

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

+970-2-2983280 هاتف | +970-2-2983250 فاكس

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 – رام الله – فلسطين

pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

تـقـديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلُّمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مقدمة

يأتي هذا المقرّر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خرّيج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة، والتدريب العملي بما يتوائم مع متطلبات عصر المعارفة.
لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعلمية، بحيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث يعطى للطالب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفَّذ بروح الفريق، والعمل الجماعي، لذا تضمّنت وحدات هذا المقررّ الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرب من بيئة سوق العمل، والأنشطة التعلمية ذات الطابع التطبيقي المتضمنة خطّة العمل الكاملة للتمرين؛ لما تحتويه من وصف تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُذكي ذاكرة الطالب.
لقد تمّ ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتيّ للطالب، وبما يُراعي قُدرته على التنفيذ، كما تمّ التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني وخصوصياتها عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة المعاصر، وتجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلابية، حيث تمّ توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا على ما يأتي:
احتوى (الفصل الثاني) على ثلاثة وحدات نمطية، الوحدة الأولى تتعلق بمبادئ ميكانيك السيارات ومحرّك المركبة، أما الوحدة الثانية تتعلق بخدمة نظام التوليد والشحن، وصيانته، والوحدة الثالثة عن بَدء الحركة والتشغيل.
ولمّا كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تمّ وضع مشروع في نهاية كلّ وحدة نمطية؛ لتطبيق ما تعلّمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.
واللهَ نسأل أن نكون قد وفّقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البنّاءة؛ ليتمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تامّاً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

والله ولي التوفيق

فريق التّأليف

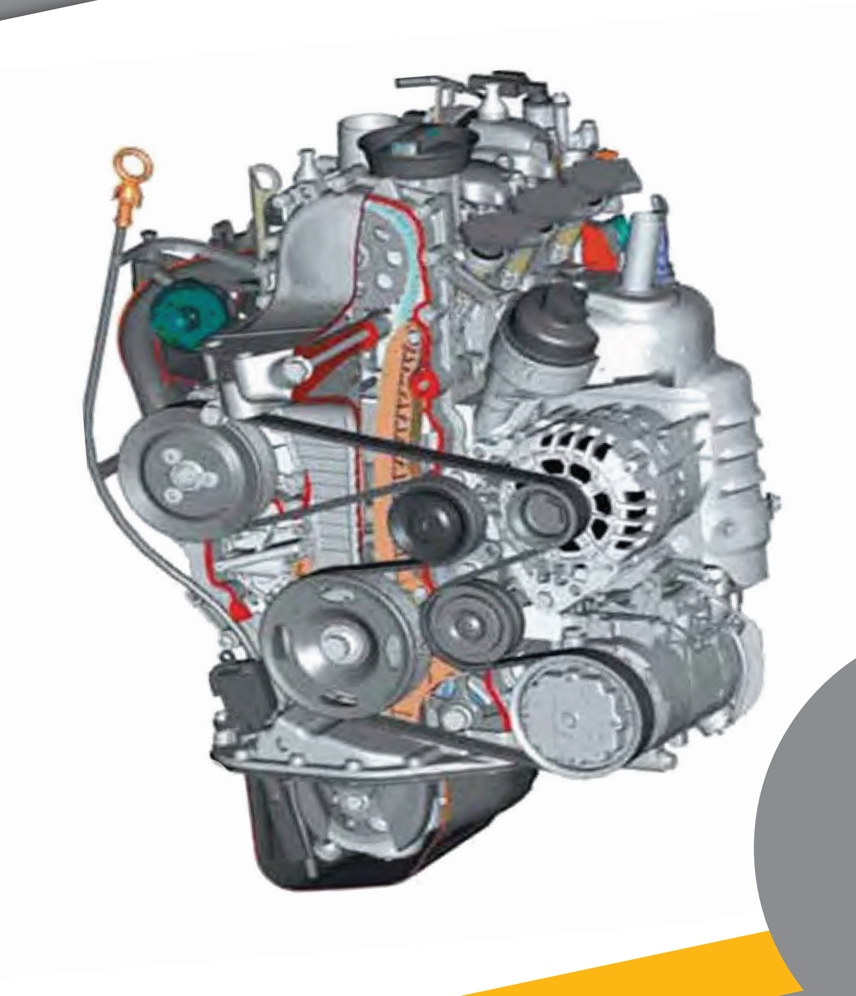
المحتويات

العنوان الصفحة

الوَحدة النمطية الرابعة: مبادئ ميكانيك السيارات ومحرّك المركبة

الوَحدة النمطية الخامسة: بَدء الحركة والتشغيل

الوَحدة النمطية السادسة: خدمة نظام التوليد والشحن، وصيانته



الوَحدة النمطية الرابعة

مبادئ ميكانيك السيارات ومحرّك المركبة

المحرّك هو مصدر الطاقة الحركية في المركبة.



يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعرّف إلى أجزاء المحرّك الثابتة والمتحركة، والأنظمة الميكانيكية، ومبدأ عملها، من خلال الآتي:

1. التمييز بين الأجزاء الرئيسة للمركبات.
2. تحديد عناصر الأجزاء الثابتة للمحرّك، واستبدالها.
3. تحديد عناصر الأجزاء المتحركة للمحرّك، واستبدالها.
4. التعرّف إلى مبدأ عمل المحرّك رباعيّ الأشواط.
5. التعرّف إلى نظام عمل المحرّك.
6. التعرّف إلى تصاميم أنواع المحرّكات.
7. التعرّف إلى مجموعة الوقود، وصيانتها.
8. التعرّف إلى مجموعة التزييت، وصيانتها.
9. التعرّف إلى مجموعة التبريد، وصيانتها.

الكفايات

الكفايات المتوقَّع أن يملكتها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

1. القدرة على التمييز بين أجزاء المركبة، وتحديد موقعها.
2. القدرة على تحديد عناصر الأجزاء الثابتة للمحرّك، وفحصها، وصيانتها، واستبدالها.
3. القدرة على تحديد عناصر الأجزاء المتحركة للمحرّك، وفحصها، وصيانتها، واستبدالها.
4. القدرة على توظيف معرفة مبدأ عمل المحرّك رباعيّ الأشواط.
5. القدرة على التمييز بين تصاميم المحرّكات المختلفة.
6. القدرة على تحديد عناصر مجموعة وقود المحرّك، وفحصها، وصيانتها، واستبدالها.
7. القدرة على تحديد عناصر مجموعة تزييت المحرّك، وفحصها، وصيانتها، واستبدالها.
8. القدرة على تحديد عناصر مجموعة تبريد المحرّك، وفحصها، وصيانتها، واستبدالها.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة من خلال المحافظة على الخصوصية مع الزبون.
2. المصداقية مع الزبون.
3. الاستعداد لتقديم الدعم والمساندة للزبون.
4. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر.
5. توفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
6. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
7. الالتزام بأخلاقيات المهنة، وتقبّل آراء الآخرين، والاستعانة بذوي الخبرة.
8. القدرة على التفاوض والإقناع.
9. الالتزام بالوقت، وتقديره.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

1. القدرة على البحث.
2. العمل التعاوني، والعمل ضمن مجموعات.
3. العصف الذهني.
4. الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عِدَد تُحَقِّق متطلبات الأمن والسلامة.
3. وضع العِدَد في المكان المخصص لها.
4. عدم استخدام العِدَد إلّا للغرض المخصَّص لها.
5. يجب أن تتوفر أجهزة القياس والمعدات اللازمة لإجراء الفحوص، والاختبارات المهمّة.
6. وجود الموادّ العازلة على الأجهزة والعِدَد، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
7. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوّها من الأعطال.
8. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناءه داخل المشاغل، أو خارجها.
9. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات.، وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
10. توفير أجهزة إطفاء الحريق المناسبة، ومعداته، وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.
11. عدم لبس الخواتم والساعات والالجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
12. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوّها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
13. يجب توفير حقيبة إسعافات أولية.

(4.1) الموقف التعليمي التعلُّمي الأول:

التعرّف إلى أجزاء المركبة الرئيسة



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: تقدّم الطالب أحمد بطلب انتساب إلى إحدى المدارس الصناعية في القدس (عاصمة فلسطين) بعد إنهاء الصف العاشر، وقد تمّ قبوله في تخصص كهرباء السيارات، وفي أول يوم دوام بالمشغل، طلب من المهندس أن يعرّفه إلى أجزاء المركبة الرئيسة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحللها	- جمع البيانات والمعلومات عن الأجزاء الرئيسة للمركبة. - جمع بيانات عن مكان تركيب كل جزء من هذه الأجزاء.	- مناقشة الطلب وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب موصول بالإنترنت. - زيارات ميدانية. - معارض. - مصادر موثوقة. - أقلام وأوراق.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، والتقارير التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة (وصف الأجزاء الرئيسة للمركبة). - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل البيانات التي جُمعت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والنقاش.	- جهاز حاسوب. - كتالوجات. - كتب ومراجع علمية. - أقلام وأوراق. - مواقع إلكترونية خاصة بمحرّكات السيارات.
أنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - زيارات ميدانية لمراكز صيانة المركبات؛ للتعرّف إلى الأجزاء الرئيسة للمركبة. - معاينة الأجزاء الرئيسة للمركبة، من حيث الموقع، والأهمية، ووظيفة كل جزء.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- كتالوجات. - كتب ومراجع علمية. - زيارات ميدانية. - عِدَد وأدوات مناسبة (صندوق عِدَد وأدوات متكامل). - الإنترنت (استخدام برنامج الأوتوداتا؛ لتحديد الأجزاء).

أتحقّق من	- الالتزام بأدوات الصحة والسلامة المهنية. - صحة التنفيذ من خلال مراجعة علمية شاملة موثوقة.	- نقاش جماعي. - قوائم الرصد.	- مصادر علمية موثوقة. - كتالوجات. - أقلام وأوراق.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق النتائج، وعمل ملف خاصّ بالمركبة. - عمل جدول بموقع كلّ جزء من الأجزاء.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- يقارن الطلبة بين الأجزاء الرئيسة للمركبات، ويقوّمونها من خلال الزيارات الميدانية، والمشاهدة، والكتب والمراجع العلمية الموثوقة. - يفكّر الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ويناقشون أداء العمل.	- النقاش الجماعي حول تحديد موقع كل جزء من أجزاء المركبة الرئيسة. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - عمل اختبار.

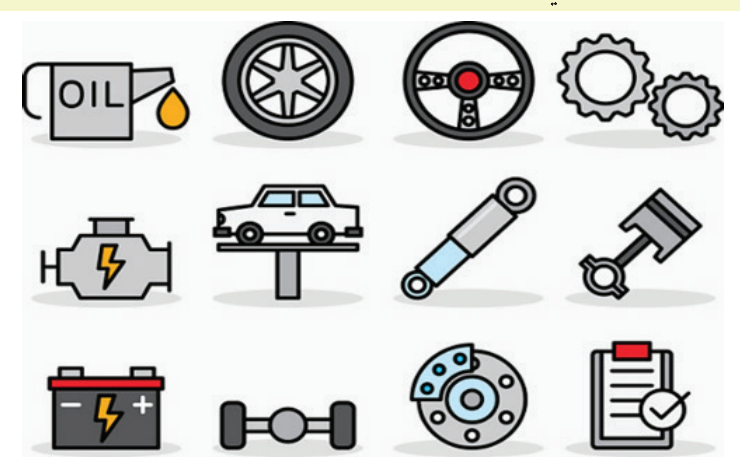
الأسئلة:

1. ما الأجزاء الرئيسة للمركبة؟
2. أعدّد أجزاء نقل الحركة في المركبة؟
3. ما الفائدة المرجوّة من وجود نظام الفرامل في المركبة؟
4. كيف يتم التأكد من جودة عمل الأجزاء الرئيسية للمركبة؟
5. ما شروط الصحة والسلامة المهنية أثناء العمل؟



أتعلّم: أجزاء المركبة الرئيسة

نشاط: تشير الرموز الموضّحة في الشكل المجاور إلى بعض أجزاء السيارة، أذكرها.



أجزاء المركبة الرئيسة

1. الهيكل والجسم (Body and Chassis):

يُعَدّ الهيكل العمود الفقري للمركبة، وتُركّب عليه مكونات المركبة وأجزاؤها. ويُعَدّ جسم المركبة الجزء المخصص لنقل الركّاب والبضائع، وغرفة القيادة.

وفي بعض المركبات، يمكن فصل جسم المركبة عن الهيكل.



2. المحرّك (Engine):

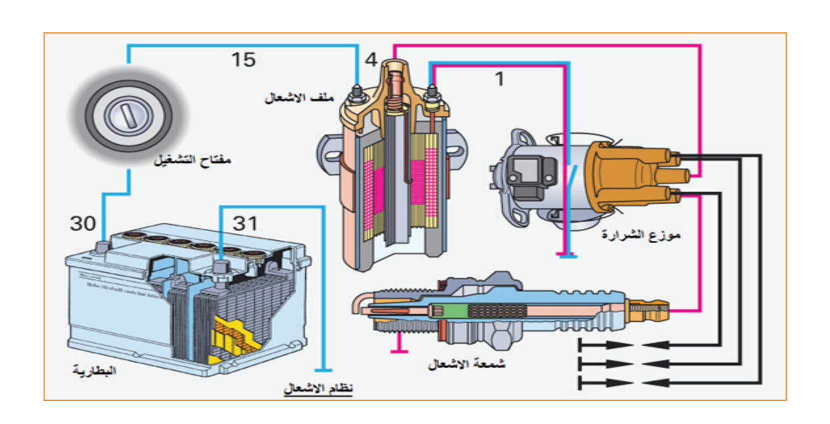
يقوم المحرّك بتوليد القدرة اللازمة لتحريك السيارة، عن طريق تحويل الطاقة الكيميائية للوقود إلى طاقة حرارية ناتجة عن حرق الوقود في داخله، ولذلك سُمِّي محرّك الاحتراق الداخلي، ثمّ إلى طاقة ميكانيكية. يحتوي المحرّك على أنظمة متعددة؛ لتمكينه من القيام بعمله.



أ. نظام الاشتعال (Ignition System):

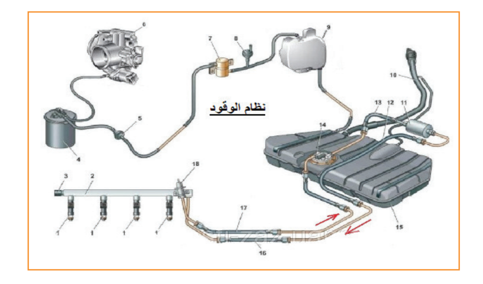
الغرض من نظام الاشتعال في محرّكات البنزين هو إنتاج شرارة قوية ذات فولتية عالية في الوقت المناسب؛ لإشعال مزيج الهواء والوقود في أسطوانة المحرّك على جميع السرعات والأحمال، ولهذا الغرض يقوم النظام بتحويل الجهد المنخفض للبطارية (12 فولت) إلى جهد مرتفع يبلغ (15000 – 40000) فولت.

نشاط: ما المقصود بالأرقام الموضّحة في الشكل المجاور في نظام الاشتعال؟



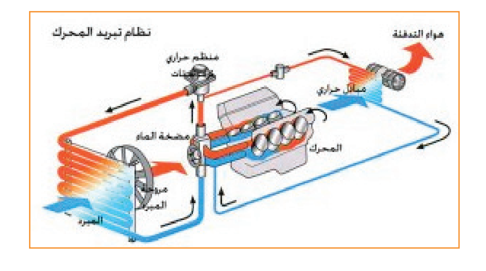
ب. **نظام الوقود (Fuel System):**

يزود نظام الوقود المحرّك بمزيج الوقود والهواء في الوقت المناسب في محرّكات البنزين، أمّا محرّكات الديزل فيعمل على حقن الوقود داخل أسطوانات المحرّك تحت ضغط عالٍ.



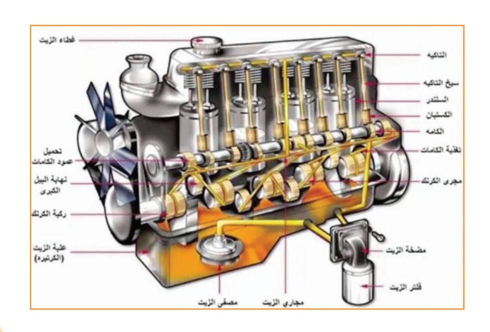
ج. **نظام التبريد (Cooling System):**

يعمل هذا النظام على تبريد أجزاء المحرّك الداخلية؛ للمحافظة على درجة حرارته؛ لإعطاء أعلى كفاءة للاحتراق، حيث يقلّل انخفاض حرارة المحرّك كفاءته، وارتفاعها يؤدي إلى تلف أجزاء المحرّك.



د. **نظام التزييت (Lubrication System):**

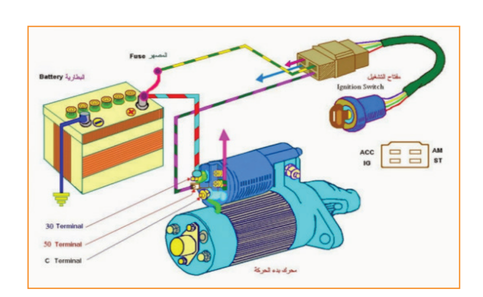
يعمل هذا النظام على تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة، فيحافظ عليها، ويطيل عمرها، ويساعد في عملية تبريد المحرّك.





هـ. نظام التوليد والشحن (Charging System):

يقوم هذا النظام بتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لإعادة شحن البطارية، وإمداد أنظمة المركبة الأخرى بالتيار الكهربائي ما دام محرّك المركبة يعمل، حيث يستمد حركته من المحرّك عن طريق قشاط نقل الحركة (قشاط الدينمو).



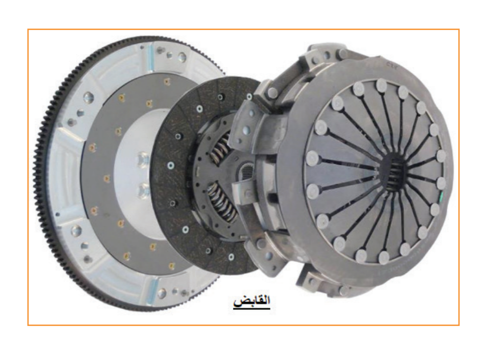
و. نظام بدء التشغيل (السِّلْف) (Starting System):

يعمل هذا النظام على تحويل الطاقة الكهربائية من البطارية إلى طاقة ميكانيكية؛ لإدارة مسنّنات بادئ الحركة، الذي بدوره يعمل على إدارة المحرّك عند بدء التشغيل.



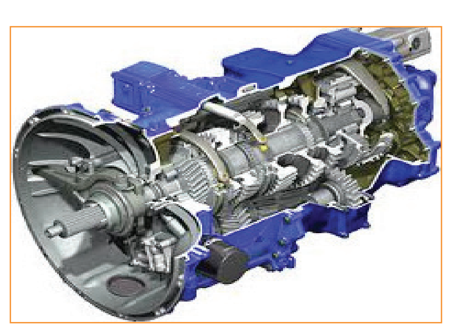
3. مجموعة نقل القدرة (Power Train):

وظيفة هذه المجموعة نقل الحركة مقداراً واتجاهاً من محرّك المركبة إلى العجلات، وتتكون من الأجزاء الآتية:



أ. القابض (Clutch):

يقوم القابض بنقل عزم دوران المحرّك إلى صندوق السرعات، ويعمل أيضاً على وصل المحرّك وفصله عن بقية مجموعة نقل القدرة عند الحاجة.



ب. صندوق السرعات (Gearbox):

يقوم هذا الصندوق بزيادة عزم دوران المحرّك الخارج إلى العجلات، أو تقليله، بناءً على متطلبات الطريق، ويفصل المحرّك عن بقية مكونات مجموعة نقل القدرة، ويوجد نوعان، هما: صندوق سرعات عادي، وصندوق سرعات أوتوماتيكي.

ج. عمود الإدارة (Drive Shaft):

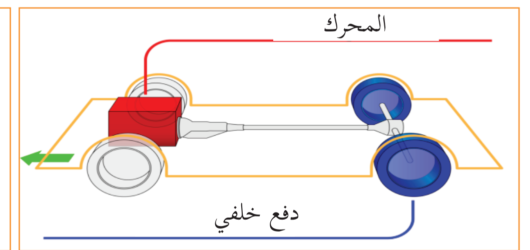
وظيفة هذا العمود نقل العزم الخارج من صندوق السرعات إلى مجموعة الجرّ الخلفية في حالة استخدام الدفع الخلفي؛ أي نقل الحركة من المحرّك إلى العجلات الخلفية.

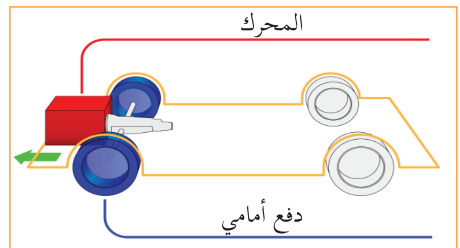
د. مجموعة الدفع الخلفية (Rear Differential):

تعمل هذه المجموعة على نقل الحركة المتولد من المحرّك إلى العجلات الخلفية، وتكون العجلات الأمامية حرة الحركة.

هـ. مجموعة الدفع الأمامية (Front Differential):

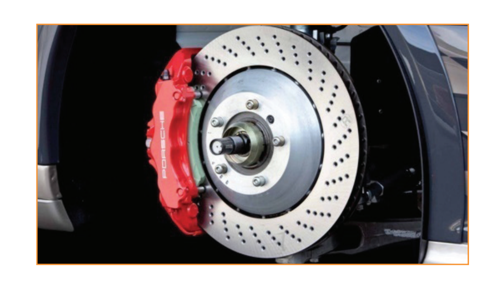
تعمل هذه المجموعة على نقل الحركة المتولدة من المحرّك إلى العجلات الأمامية، وتكون العجلات الخلفية حرة الحركة.





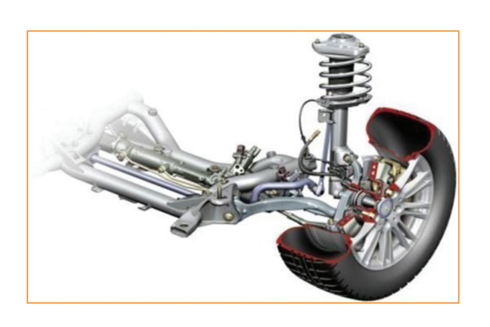
4. نظام الفرامل (Brake system):

يُعَدّ هذا النظام من أهم أنظمة المحافظة على سلامة المركبة، والركّاب، وتكمن وظيفته في التقليل من سرعة السيارة، وإيقافها، والحفاظ على سرعتها في المنحدرات.



5. نظام التعليق (suspension system):

نظام التعليق: هو النظام المسؤول عن الثبات والتوازن في هيكل السيارة، وغرفة القيادة، والمحافظة على ثبات السيارة على الطرقات والمنعطفات؛ لتأمين راحة الركّاب، حيث يقوم بامتصاص الصدمات الناتجة عن عدم استواء الطريق، وإخمادها، ويمنع وصولها إلى غرفة القيادة.



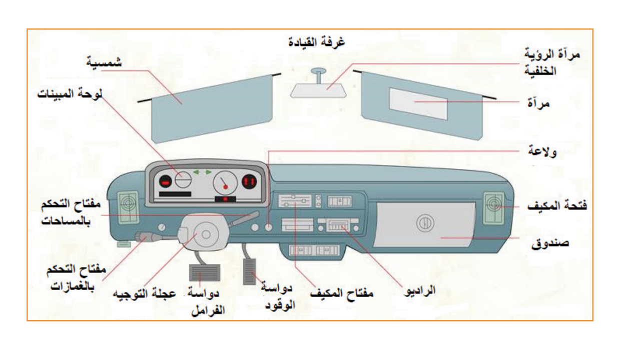
6. نظام التوجيه (Steering system):

تُعَدّ الوظيفة الأساسية لنظام التوجيه في السيارات هي توجيه السيارة للاتجاه ، أو المسار المناسب، وذلك بتمكين السائق من توجيه العجلات الأمامية إلى أي جانب يرغب؛ حتّى نصل إلى قيادة سهلة وآمنة.





7. غرفة القيادة (Passenger compartment):



تحتوي غرفة القيادة على مفاتيح التحكم بأنظمة السيارة المختلفة، إضافة إلى لوحة البيان والتحذير؛ لمراقبة عمل أنظمة المركبة، كما يُركّب أسفل لوحة القيادة دوّاسة الوقود (دوّاسة الفرامل)، إضافة إلى دوّاسة القابض في المركبات ذات صندوق السرعات اليدوي.

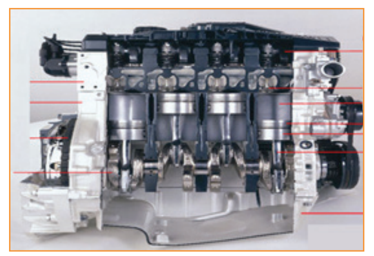
أهم مبينات لوحة القيادة:

1. مقياس درجة حرارة المحرّك.
2. مقياس سرعة المحرّك.
3. مقياس سرعة المركبة.
4. مقياس كمية الوقود.
5. عدّاد المسافة المقطوعة.

نشاط: تحتوي لوحة المبينات على عدد من إشارات التحذير والتنبيه، أذكر أهمها على شكل جدول، مبيّناً فيه الإشارة، ومعناها.

(4.2) الموقف التعليمي التعلُّمي الثاني:

تحديد الأجزاء الثابتة للمحرّك في المركبات



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مشغل كهرباء السيارات في مدرسة طولكرم الثانوية الصناعية، ويريد معرفة مواقع الأجزاء الثابتة لمحرّك سيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون، وتحليله. - جمع بيانات عن عناصر الأجزاء الثابتة للمحرّك، مثل غطاء رأس المحرّك، وجسمه. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الأشخاص الآخرين. - جمع البيانات حول علاقة ربط الأجزاء الثابتة بمحرّك السيارة بعضها مع بعض.	- مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّطُ، وأقرّرُ	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد الطلبة خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل تنفيذ طلب الزبون. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل البيانات التي جُمعت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الافكار حول أجزاء المحرّك الثابتة. - الحوار والمناقشة.	- مواقع إلكترونية خاصة بمحرّكات السيارات.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة تحديد الأجزاء الثابتة للمحرّك، وَفقاً للآتي: 1. تحديد موقع غطاء رأس المحرّك. 2. تحديد موقع رأس المحرّك. 3. تحديد موقع كسكيت رأس المحرّك. 4. تحديد موقع جسم المحرّك. 5. تحديد موقع حوض الزيت (الكرتير).	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الأوتوداتا؛ لتحديد الأجزاء).
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة مجموعه الأجزاء الثابتة على محرّك سيارة الزبون.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد مواقع الأجزاء الثابتة.
أُوثّق، وأُقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق الطلبة نتائج العمل، وعمل ملف خاصّ للزبائن بأعمال تحديد مواقع الأجزاء الثابتة. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك. - تقديم تقرير عمّا تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - • قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- تقييم الطلبة العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد مواقع كل جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك. - تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء تحديد الأجزاء الثابتة.	- النقاش الجماعي حول تحديد كلّ جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بتحديد الأجزاء الثابتة للمحرّك.



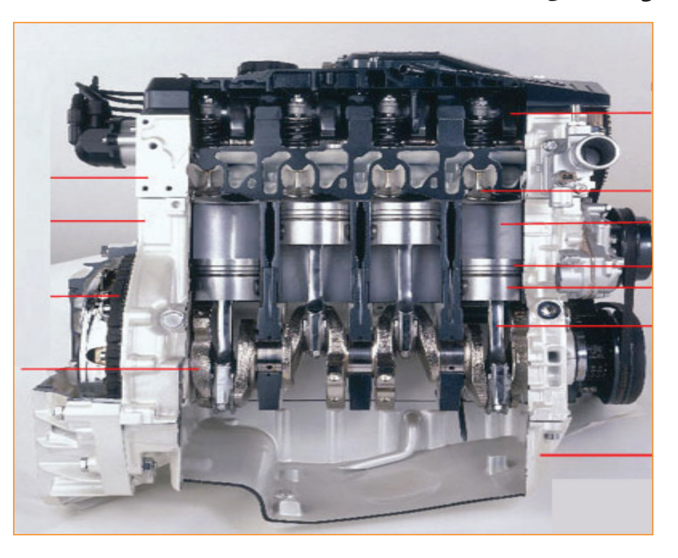
الأسئلة:

1. أعدّد الأجزاء الثابتة لمحرّك السيارة.
2. أشرح وظيفة كلّ من: كسكيت رأس المحرّك، وحوض الزيت (الكرتير).
3. هل توجد علاقة بين الأجزاء الثابتة للمحرّك؟ أوضّح ذلك.

أتعلّم: تحديد مواقع الأجزاء الثابتة على محرّك السيارة

بالاستعانة بالشكل الآتي:

1. أحدّد مواقع الأجزاء الثابتة على محرّك السيارة.
2. ما المادة المصنوعة لكلّ جزء من الأجزاء الثابتة للمحرّك؟



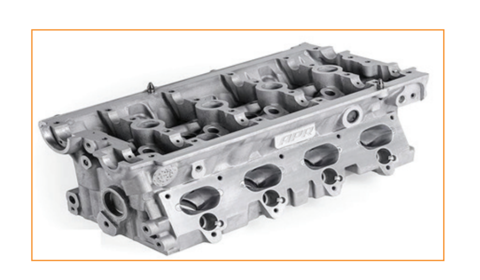
مقدمة:

من المواصفات الأساسية للمحرّك أن يكون جسماً قوياً متماسكاً؛ ليقاوم الإجهادات والأحمال الواقعة عليه، وتشكّل الأجزاء الثابتة للمحرّك قاعدة ترتكز عليها الأجزاء المتحركة، كما هو موضّح في الشكل السابق.

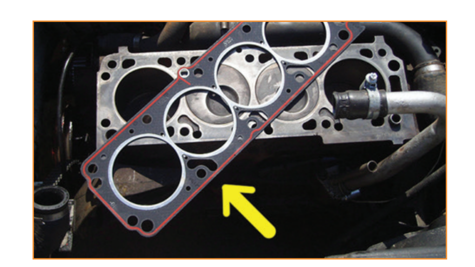
الأجزاء الثابتة في المحرّك المادة المصنوعة منها، ووظيفتها:



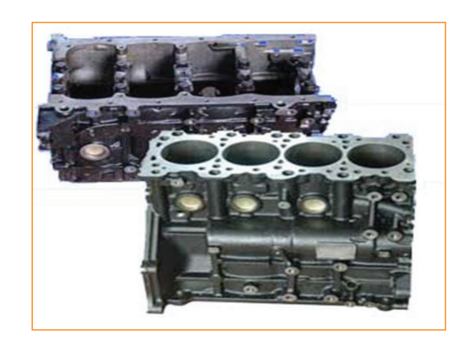
1. **غطاء رأس المحرّك:** يُصنع من سبائك الألمنيوم، أو الفولاذ، ووظيفته حماية عمود الحدبات (الكامات)، والصِّمامات من الأوساخ والغبار، ويحافظ على نظافة زيت المحرّك، ويمنع تهريبه.



2. **رأس المحرّك:** يُصنع من سبيكة الألمنيوم، ويثبّت رأس المحرّك فوق جسم المحرّك، ويحتوي على تجاويف للاحتراق، ومجارٍ للتبريد والتزييت، وتجاويف للصّبّابات، وشمعات للاحتراق.



3. **كسكيت رأس المحرّك:** يُصنع من لوح معدني مغطّى بطبقة الأسبستوس المعالَج، يفصل بين رأس المحرّك وجسمه، ووظيفته منع تسريب الضغط من أسطوانة إلى أخرى، ويمنع اختلاط الزيت والماء.



4. **جسم المحرّك:** يُصنع من سبيكة الألمنيوم أو الحديد الزهر الرمادي، ويتكون من الأسطوانات، وكراسي التحميل الثابتة، ومجاري سائل التبريد، والزيت، ويُركّب عليها رأس المحرّك، وأجزاء أخرى.



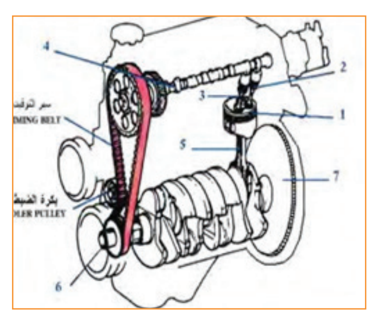
5. **حوض الزيت (الكرتير):** يُصنع من الصاج الخفيف، أو الألمنيوم. وفيه يتمّ تجميع الزيت الذي يغذّي المحرّك من خلال مضخة الزيت.

المتطلبات التكنولوجية المرغوب فيها في الأجزاء الثابتة للمحرّك:

1. خفّة وزن الأجزاء الثابتة للمحرّك؛ من أجل تقليل الطاقة المفقودة.
2. سهولة الصيانة.
3. أَطول فترة خدمة ممكنة للأجزاء الثابتة للمحرّك.
4. أقل تكلفة ووقت ممكن لعمليات الصيانة.

(4.3) الموقف التعليمي التعلُّمي الثّالث:

تحديدالأجزاء المتحركة للمحرّك في المركبات



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مشغل كهرباء السيارات في مدرسة جنين الثانوية الصناعية، وقال: إنّه يريد معرفة مواقع الأجزاء المتحركة لمحرّك سيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون، وتحليله. - جمع بيانات عن عناصر الأجزاء المتحركة للمحرّك، مثل المكبس، وعمود الكامات. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الأشخاص الآخرين. - جمع البيانات حول علاقة ربط الأجزاء المتحركة للمحرّك بعضها مع بعض.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل تنفيذ طلب الزبون. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الافكار حول أجزاء المحرّك المتحركة). - الحوار والمناقشة.	قرطاسية. مواقع إلكترونية خاصة بمحرّكات السيارات.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة تحديد الأجزاء المتحركة للمحرّك وَفقاً للآتي: 1. تحديد موقع المكبس. 2. تحديد موقع الحلقات (الرنجات). 3. تحديد موقع ذراع التوصيل. 4. تحديد موقع عمود المرفق. 5. تحديد موقع الحدبات (الكامات). 6. تحديد موقع الصِّمامات. 7. تحديد موقع الحذافة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الأوتوداتا؛ لتحديد الأجزاء).
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة مجموعه الأجزاء المتحركة على محرّك سيارة الزبون.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد مواقع الأجزاء المتحركة.
أُوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد مواقع الأجزاء المتحركة للمحرّك. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- تقييم الطلبة العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد مواقع كلّ جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك.	- النقاش الجماعي حول تحديد كل جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم.

	-تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. -تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء تحديد الأجزاء المتحركة للمحرّك.	-تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. -العصف الذهني (استمطار الأفكار).	-طلب الزبون الخاص بتحديد الأجزاء المتحركة للمحرّك.

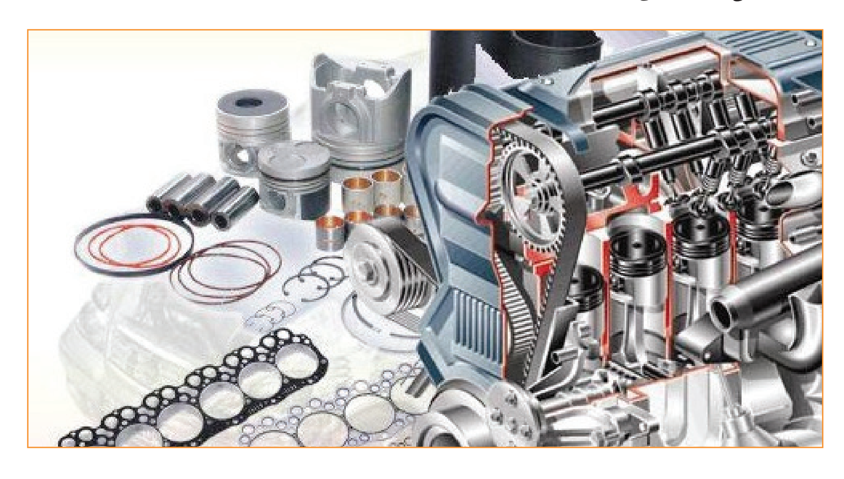
الأسئلة:

1. أعدّد الأجزاء المتحركة لمحرّك السيارة.
2. أشرح وظيفة كلّ من: ذراع التوصيل، وعمود الحدبات.
3. أعدّد أنواع الحلقات (الرنجات) التي تثبّت حول المكبس.

أتعلّم: تحديد مواقع الأجزاء المتحركة على محرّك السيارة

بالاستعانة بالشكل الآتي:

1. أحدّد مواقع الأجزاء المتحركة على محرّك السيارة.
2. ما المادة المصنوعة لكلّ جزء من الأجزاء المتحركة للمحرّك؟



مقدمة:

تتكون محرّكات الاحتراق الداخلي الموجودة في السيارات من مجموعة من الأجزاء المختلفة، ومجموعة من الأنظمة، يتمّ تجميعها بعضها مع بعض؛ لأداء وظيفة المحرّك.

الأجزاء المتحركة في المحرّك المادة المصنوعة منها ووظيفتها:



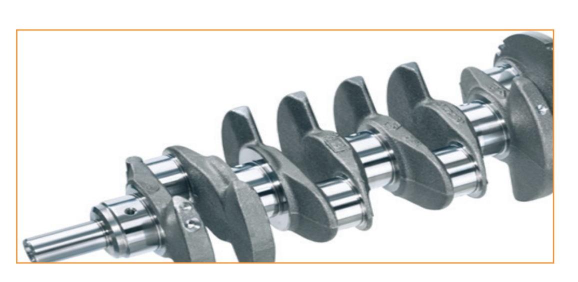
1. **المكبس:** يُصنع من سبيكة الألمنيوم، وهو أسطواني الشكل، ويتكون المحرّك من عدد من المكابس مساوٍ لعدد الأسطوانات، ويتحرك داخل الأسطوانة حركة ترددية، فيُحدث الأشواط الأربعة.



2. **الحلقات (الرنجات):** تثبت حول المكبس، وهي نوعان، هما:
   - حلقات الضغط: تُصنع من سبيكة حديد الزهر، حيث تعمل على منع تسرب الضغط، أو المزيج إلى حوض الزيت، كما تمنع وصول زيت المحرّك إلى غرفة الاحتراق.
   - حلقات التزيت: تُصنع من الفولاذ، وتعمل على تزييت جدران الأسطوانة، وقشط الزيت عن جدرانها؛ لإعادته لوعاء الزيت.



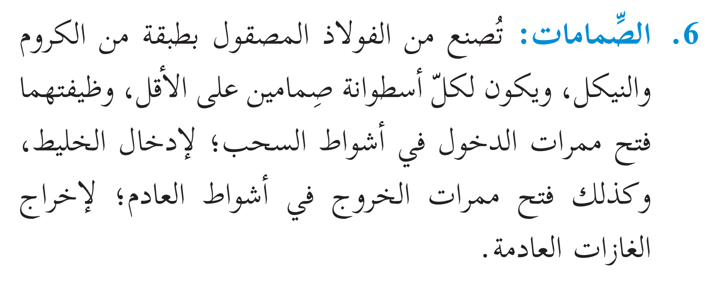
3. **ذراع التوصيل:** يُصنع من سبائك الفولاذ المطروق، ووظيفته نقل القوة من المكبس إلى عمود المرفق، وبهذا يحوّل الحركة الترددية للمكبس إلى حركة دائرية لعمود المرفق.



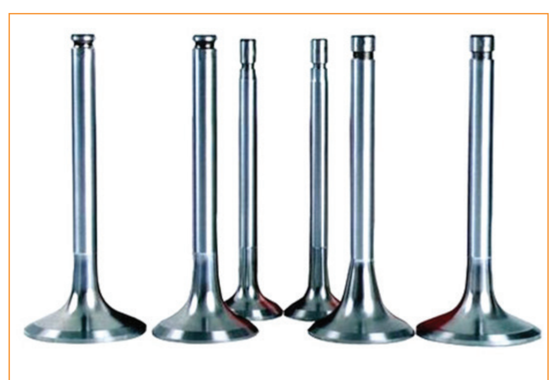
4. **عمود المرفق (الكرنك):** يُصنع من سبائك الفولاذ، ووظيفته تحويل حركة المكابس الترددية إلى حركة دورانية، ويمرر الحركة الدائرية من خلال القابض، ويعمل على إدارة مضخة الماء، والمولّد، ومضخة الزيت، وغيرها.

5. **عمود الحدبات (الكامات):** تُصنع الكامات في محرّكات السيارات كجزء واحد من عمود الكامات، ووظيفته فتح الصِّمامات، وغلقها، ويحتوي المحرّك على عمود حدبات واحد، أو اثنين وَفق عدد الصِّمامات.





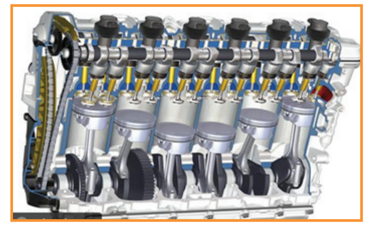
6. **الصِّمامات:** تُصنع من الفولاذ المصقول بطبقة من الكروم والنيكل، ويكون لكلّ أسطوانة صِمامين على الأقل، وظيفتهما فتح ممرات الدخول في أشواط السحب؛ لإدخال الخليط، وكذلك فتح ممرات الخروج في أشواط العادم؛ لإخراج الغازات العادمة.



7. **الحذافة (Flywheel):** تُصنع من الحديد الصُّلب، أو حديد الزهر الرمادي، وللمحرّك حذافة واحدة تثبّت على النهاية الخلفية لعمود المرفق، ووظيفتها تخزين الطاقة المتولدة من أشواط المحرّك؛ من أجل إعطاء المحرّك قوة استمرارية، وموازنة في عمله، كما يتمّ من خلالها بدء دوران المحرّك عن طريق تعشيق مسنّنات محرّك البدء (السِّلْف) مع مسنّناتها.



(4.4) الموقف التعليمي التعلُّمي الرابع: التعرّف إلى نظام عمل المحرّك رباعيّ الأشواط، وتصاميم أنواع المحرّكات



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر مجموعة من الطلبة الجدد إلى إحدى وكالات السيارات؛ لغرض التعرّف إلى نظام عمل المحرّك، وأنواع تصاميم المحرّكات.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب، وتحليله. - جمع بيانات عن نظام عمل المحرّك، وأنواع تصاميم المحرّكات. - جمع بيانات عن مكان تركيب المحرّك في السيارة. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الأشخاص الآخرين. - جمع البيانات حول علاقة ربط نظام المحرّك، وتصميمه مع الأجزاء الناقلة للقدرة، مثل الجير بوكس.	- توثيق الطلب. - مناقشة الطلب، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّطُ، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل التنفيذ. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية خاصة بمحرّكات السيارات.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة وَفقاً للآتي: 1. تحديد موقع المحرّك في السيارة. 2. تحديد موقع المكبس، وآلية عمل محرّك رباعيّ الأشواط. 3. تحديد علاقة صِمامات الدخول والخروج مع الأشواط الأربعة لمحرّك رباعيّ الأشواط. 4. تحديد تصميم المحرّك. 5. تحديد نوع المحرّك، ديزل أو بنزين، وعمل جدول يبيّن الفرق بينهما.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الأوتوداتا؛ لتحديد الأجزاء).
أتحقّق من	- تحديد موقع المحرّك بالسيارة. - تحديد نوع المحرّك، وآلية عمله. - تحديد موقع المكبس في كلّ شوط من الأشواط الأربعة. - تحديد تصميم المحرّك. - تحديد علاقة صِمامات الدخول والخروج مع الأشواط الأربعة لمحرّك رباعيّ الأشواط، شكل 2. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة أنواع تصاميم على مجموعة من محرّكات السيارات.	- العمل على تحديد موقع المحرّك بالسيارة. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد موقع المحرّك. - الاستعانة بطلب الزبون تحديد نوع المحرّك، وآلية عمله.
أُوثّق، وأُقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد نوع المحرّك، وآلية عمله، ونوع تصميم المحرّك. - عمل جدول يبيّن نوع المحرّك، وطرازه، وكتابة آلية عمله. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- تقييم الطلبة العمل، ومناقشة خطته، ونجاح المهمة. - تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند تسليم التقرير للزبون.	- النقاش الجماعي. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الطلبة الخاص بمعرفة نظام عمل المحرّك، ونوع تصميم المحرّك لسيارته.



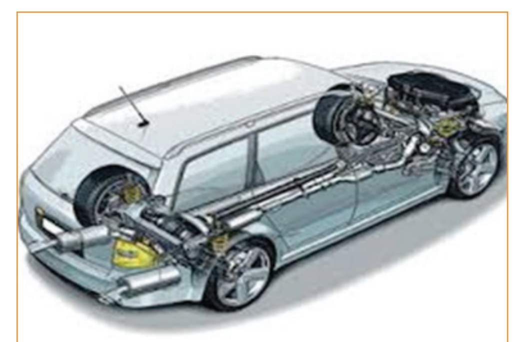
الأسئلة:

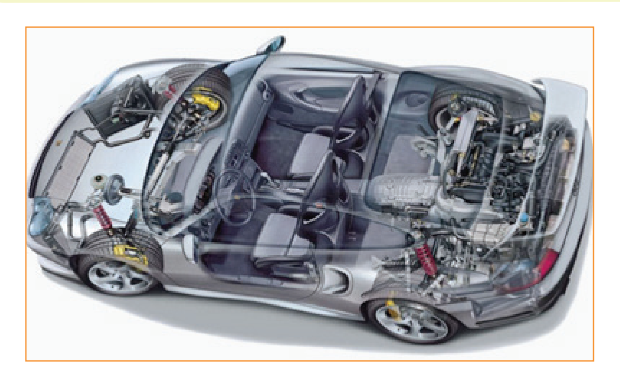
1. أشرح مبدأ عمل المحرّك رباعيّ الأشواط.
2. أشرح علاقة دوران عمود المرفق بالأشواط الأربعة.
3. هل هناك علاقة بين فتح الصّمامات وإغلاقها مع عمود المرفق؟ أوضّح ذلك.

أتعلّم: التعرّف إلى نظام عمل المحرّك رباعيّ الأشواط، وتصاميم أنواع المحرّكات



نشاط: توجد أنواع وتصاميم مختلفة من المحرّكات رباعيّة الأشواط من حيث الشكل، والحجم، كيف يتمّ اختيار المحرّك المناسب للسيارة؟





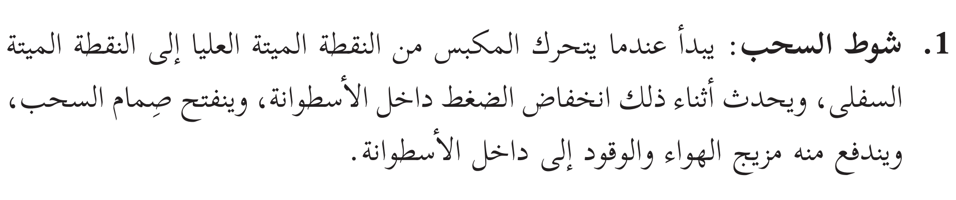
المحرّك رباعيّ الأشواط:

تعريفه، ووظيفته: هو عبارة عن أداة تقوم بتحويل الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود والهواء، وتحويلها إلى طاقة حركية ميكانيكية تحدث في شوط القدرة.

مبدأ عمله:

يحوّل حركة المكبس الترددية إلى حركة دورانية بوساطة ذراع التوصيل، وعمود المرفق (الكرنك)، عن طريق أشواط أربعة يتمّها المكبس بين المنطقة الميتة العليا (TDC)، وهي أعلى نقطة يصلها المكبس في شوط الصعود، والنقطة الميتة السفلى (BDC)، وهي أقصى نقطة يصلها المكبس في شوط النزول، ويُتمّ المحرّك الأشواط الأربعة لكلّ أسطوانة خلال دورتين لعمود المرفق.

الأشواط الأربعة:



شوط السحب -١

1. **شوط السحب**: يبدأ عندما يتحرك المكبس من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلى، ويحدث أثناء ذلك انخفاض الضغط داخل الأسطوانة، وينفتح صِمام السحب، ويندفع منه مزيج الهواء والوقود إلى داخل الأسطوانة.



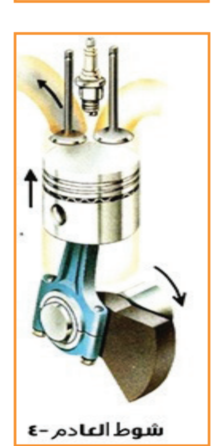
شوط الضغط -2

2. **شوط الضغط:** وفيه يُغلق صِمام السحب، ويتحرك المكبس من النقطة الميتة السفلى نحو النقطة الميتة العليا، ضاغطاً المزيج في حيّز ضيق جداً في أعلى الأسطوانة، يُسمّى غرفة الاحتراق، ليرتفع الضغط؛ من أجل تهيئة الخليط المكوَّن من الهواء والوقود؛ لبدء الاحتراق قبل أن يصل المكبس إلى النقطة الميتة العليا بقليل، وبالتحديد عند نقطة بداية توقيت الاشتعال لحظة حدوث الشرارة من شمعة الاشتعال.



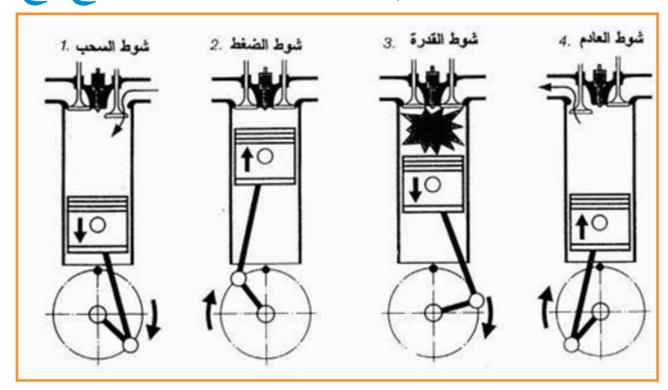
شوط القدرة -٣

3. **شوط القدرة:** صِماما الدخول والخروج مغلقان، والخليط يشتعل، ويُحدث احتراقاً يولد ضغطاً عالياً داخل الأسطوانة؛ ما يؤدي إلى دفع المكبس باتجاه النقطة الميتة السفلى بسرعة وقوة كبيرة، تنتقل إلى عمود المرفق بوساطة ذراع التوصيل؛ لإعطاء شغل ميكانيكي يُستفاد منه.


شوط العادم -٤

4. **شوط العادم:** يفتح صِمام العادم، ويتحرك المكبس من النقطة الميتة السفلى إلى النقطة الميتة العليا، طارداً الغازات والشوائب الناتجة عن الاحتراق إلى خارج الأسطوانة، من خلال صِمام العادم، ويكون صِمام السحب قد بدأ في الفتح قبل النقطة الميتة العليا، ويستمر الصِّمام بالفتح؛ من أجل شوط جديد من أشواط عمل المحرّك، وبالتحديد شوط السحب.

آلية عمل محرّك رباعيّ الأشواط، وعلاقة صِمامات الدخول والخروج مع الأشواط الأربعة:

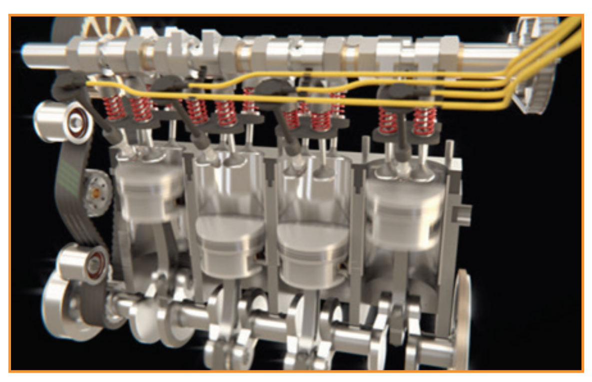


الرقم	الشوط	اتجاه حركة المكبس	صمام السحب	صمام العادم	نصف دورة لعامود المرفق
١	السحب	↓	مفتوح	مغلق	الأولى
٢	الضغط	↑	مغلق	مغلق	الثانية
٣	العمل	↓	مغلق	مغلق	الثالثة
٤	العادم	↑	مغلق	مفتوح	الرابعة
	المجموع	أربعة أشواط			دورتان كاملتان

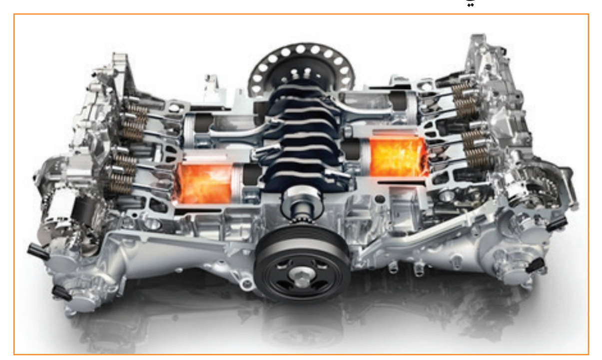
تصاميم أنواع المحرّكات:

هناك أنواع عديدة من المحرّكات، منها محرّكات طولية، ومحرّكات ذوات الأسطوانات المتقابلة، ومحرّكات على شكل حرف V.

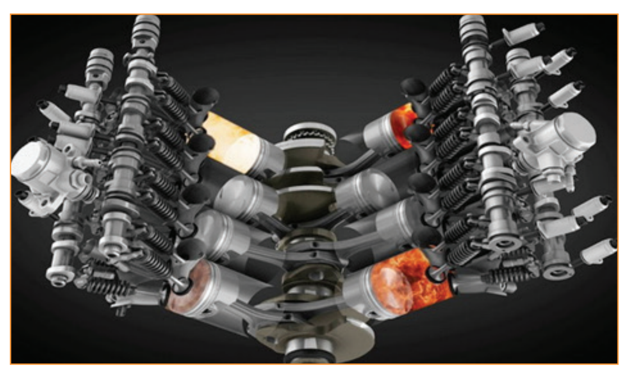
1. **المحرّكات الخطية (الطولية):** هي أكثر المحرّكات شهرة؛ لبساطة تصميمها.



2. **المحرّكات ذوات الأسطوانات المتقابلة:** هذه الأنواع ليست شائعة مثل باقي المحرّكات الأخرى، ولكن من وجهة النظر الهندسية هي اختيار منطقيّ لسيارات السباق.



3. **المحرّكات على شكل حرف V:** يُستخدم في المحرّكات ذوات عدد الأسطوانات التي تزيد عن أربعة؛ لتوفير الحيز، والتقليل من طول المحرّك.

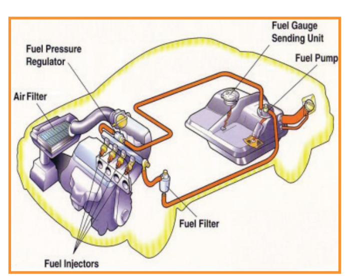


مقارنة بين المحرّكات التي تعمل بوقود البنزين، وأخرى تعمل بوقود الديزل:

وجه المقارنة	محرك البنزين	محرك الديزل
الوقود المستعمل	وقود البنزين	وقود الديزل
شوط السحب	خليط من الهواء والوقود	يسحب هواء فقط
شوط الضغط	يصل الضغط إلى ١٢ بار	يصل الضغط من ١٥ إلى ٢٤ بار
الاشتعال	شرارة كهربائية	اشتعال ذاتي
تجهيز الوقود	خارج غرفة الاحتراق	حقن الديزل داخل غرفة الاحتراق
الوزن	أقل وزناً من محرك الديزل	أثقل من محرك البنزين

(4.5) الموقف التعليمي التعلُّمي الخامس:

التّعرّف إلى مجموعة الوقود، وصيانتها

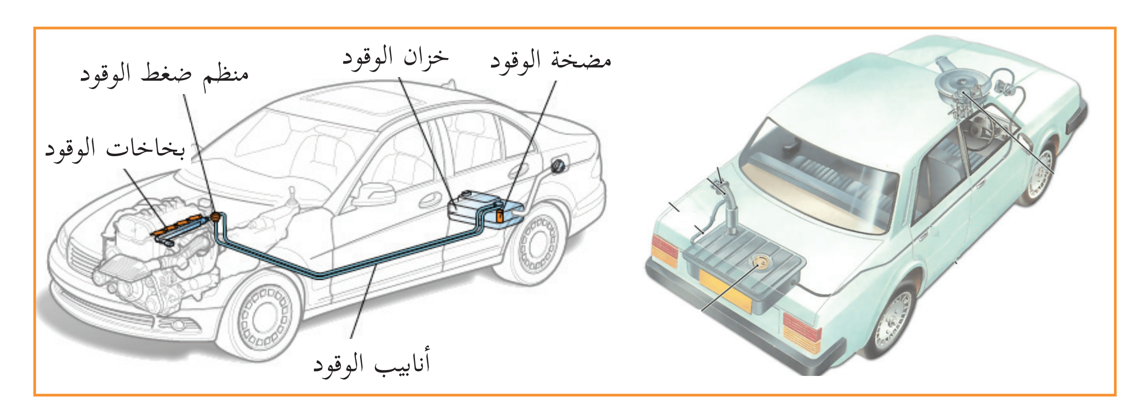


وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى ورشة العمل الخاصة بالسيارات، وطلب التّعرّف إلى نظام مجموعة الوقود، وآلية الصيانة لسيارته.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أُجمع البيانات، وأُحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول طلبه؛ للتعرّف إلى مجموعة أجزاء الوقود، وآلية الصيانة لسيارته. - جمع بيانات عن مجموعة أجزاء الوقود، وآلية صيانتها. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع بيانات عن الأنواع المختلفة لمجموعة الوقود. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم؛ لحمايتي، وحماية الغير.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطِّط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، والتقارير التي جُمِعت من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية خاصة بالسيارات.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز مهمة تحديد أجزاء مجموعة الوقود، وَفقاً للآتي، وبالاستعانة بالشكل (1): 1. تحديد موقع خزان الوقود، الشكل (2). 2. تحديد موقع مضخة الوقود، الشكل (3). 3. تحديد موقع أنابيب الوقود، الشكل (4). 4. تحديد موقع مصفاة (فلتر) الوقود، الشكل (5). 5. تحديد موقع مغذي الوقود (الكربوريتر)، الشكل (6). 6. تحديد موقع دعسة الوقود، الشكل (7).	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الأوتوداتا؛ لتحديد الأجزاء).
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء المجموعة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - التأكد من مطابقة نظام مجموعة الوقود على سيارة الزبون.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء النظام. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد موقع أجزاء مجموعة النظام على السيارة.
أُوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد مواقع أجزاء مجموعة الوقود. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عمّا أُنجِز.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطة العمل، ونجاح مهمة تحديد موقع أجزاء مجموعة الوقود. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل.	- النقاش الجماعي حول آلية العمل. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بفحص أجزاء مجموعة الوقود، وتشخيصها.

	- تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء تحديد موقع أجزاء مجموعة الوقود.		



الشكل (1): أجزاء مجموعة الوقود



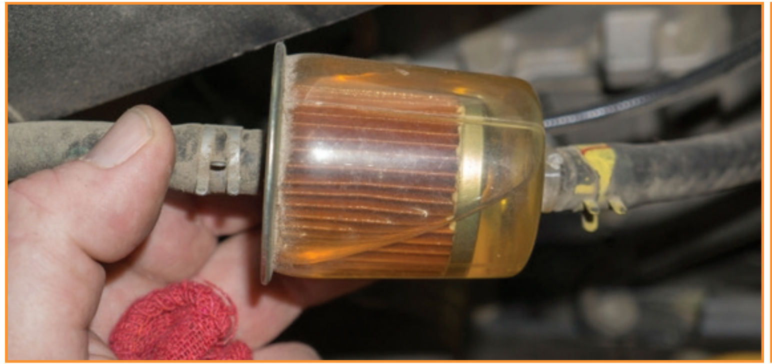
الشكل (2): موقع خزّان الوقود



الشكل (3): مضخة الوقود



الشكل (4): أنابيب الوقود



الشكل (5): مصفاة (فلتر) الوقود



الشكل (6): موقع مغذي الوقود (الكربوريتر)



الشكل (7): دعسة الوقود

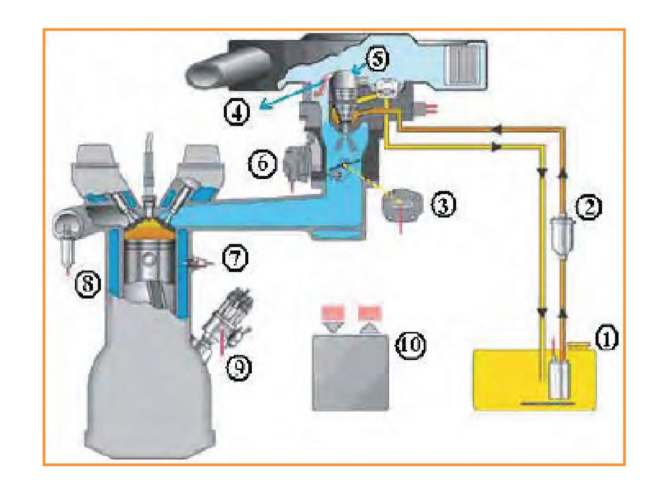
الأسئلة:

1. ما مكونات نظام مجموعة الوقود؟
2. أشرح طريقة عمل دورة الوقود.
3. أعدّد ميزات أنظمة حقن الوقود.

أتعلّم: تحديد عناصر نظام مجموعة الوقود في المركبات

الشكل الآتي يبيّن نظام حقن الوقود المركزي (MONO – JETRONIC)، أجيب عما يأتي:

1. ما عناصر نظام حقن الوقود المركزي؟
2. أحدّد مواقع أجزاء النظام.



مقدمة:

وظيفة دورة الوقود هي تزويد المحرّك بالخليط المكوّن من الهواء والبنزين بالكمية المطلوبة، ونسبة محددة.

مجموعة الوقود لمحرّكات البنزين:

1. مجموعة وقود لمحرّك بنزين مزود بالكربوريتر (المغذي):

تكمن طريقة عمل دورة الوقود في هذا النظام بانتقال الوقود من خزّانه عبر الأنابيب بوساطة مضخته إلى مصفاته (الفلتر)؛ لتنظيفه من الأوساخ والترسبات، ثمّ إلى الكربوريتر، حيث يتمّ تحضير الخليط المكوّن من الوقود والهواء الذي ينتقل إلى غرف الاحتراق، ولتتمّ عملية الاحتراق في المحرّك، ويتمّ تصفية الهواء بوساطة مصفّي الهواء (فلتر الهواء) المركّب فوق الكربوريتر.

2. دورة وقود لمحرّك بنزين مزود بنظام حقن بنزين (INJECTION):

تمّ تطوير أنظمة حقن الوقود في السنوات الأخيرة، وخاصة التي تعمل في البنزين، وبدلاً من المغذي (الكربوريتر)، استُحْدِثَ نظام حقن الوقود.

ميزات أنظمة حقن الوقود:

1. التقليل من استهلاك الوقود.
2. الزيادة من قدرة المحرّك.
3. التقليل من الغازات العادمة السّامّة.

(4.6) الموقف التعليمي التعلُّمي السادس:

التّعرّف إلى مجموعة التزييت، وصيانتها



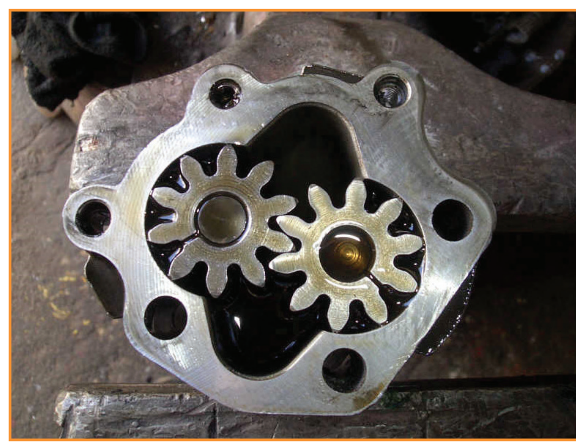
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن على إحدى محلات (كراج) صيانة السيارات، وطلب التّعرّف إلى نظام مجموعة تزييت المحرّك، وآلية الصيانة لسيارته.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول طلبه؛ للتعرّف إلى مجموعة أجزاء مجموعة التزييت في المحرّك، وآلية الصيانة لسيارته. - جمع بيانات عن مجموعة أجزاء التزييت، وآلية صيانتها. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع بيانات عن الأنواع المختلفة لمجموعة التزييت. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم؛ لحمايتي، وحماية الغير.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، والتقارير التي جُمِعت من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية خاصة بالسيارات.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز مهمة تحديد أجزاء مجموعة التزييت، وَفقاً للآتي، وبالاستعانة بالشكل (1). 1. تحديد موقع مضخة الزيت، الشكل (2). 2. تحديد موقع مرشح الزيت (فلتر)، الشكل (3). 3. تحديد موقع وعاء الزيت (الكرتير)، الشكل (4). 4. تحديد موقع أنابيب (مجاري) الزيت، الشكل (5). 5. تحديد موقع ساعة أو مؤشر ضغط الزيت، الشكل (6). 6. تحديد موقع مقياس (عيار) الزيت، الشكل (7).	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الاوتوداتا لتحديد الأجزاء).
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء نظام التزييت. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - التأكد من مطابقة مجموعة أجزاء نظام التزييت على محرّك سيارة الزبون.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء النظام. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد موقع أجزاء مجموعة نظام التزييت في السيارة.
أُوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي جُمِعت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد مواقع أجزاء مجموعة الزيت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عمّا أُنجِز.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.

	- تقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد موقع أجزاء مجموعة الزيت. - تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة.	- النقاش الجماعي حول آلية العمل. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بالفحص والتشخيص.

الشكل (1): أجزاء مجموعة تزييت المحرّك



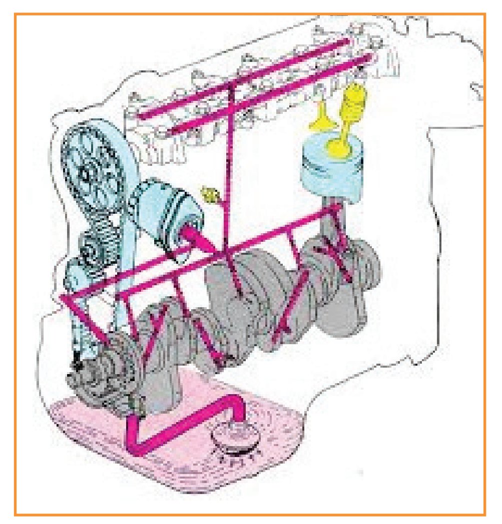
الشكل (2): موقع مضخة الزيت



الشكل (3): موقع مرشح الزيت (فلتر)



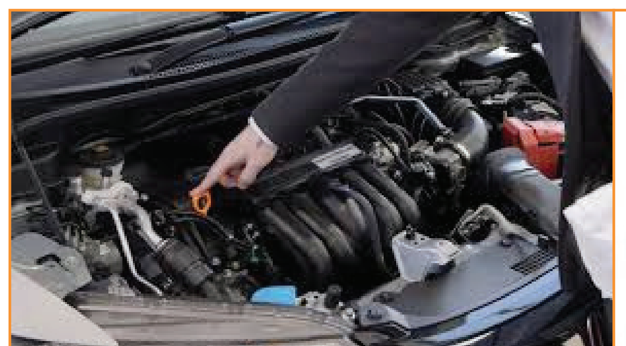
الشكل (4): موقع وعاء الزيت (الكرتير)



الشكل (5): موقع أنابيب (مجاري) الزيت



الشكل (6): موقع ساعة أو مؤشر ضغط الزيت



الشكل (7): موقع مقياس (عيار) الزيت

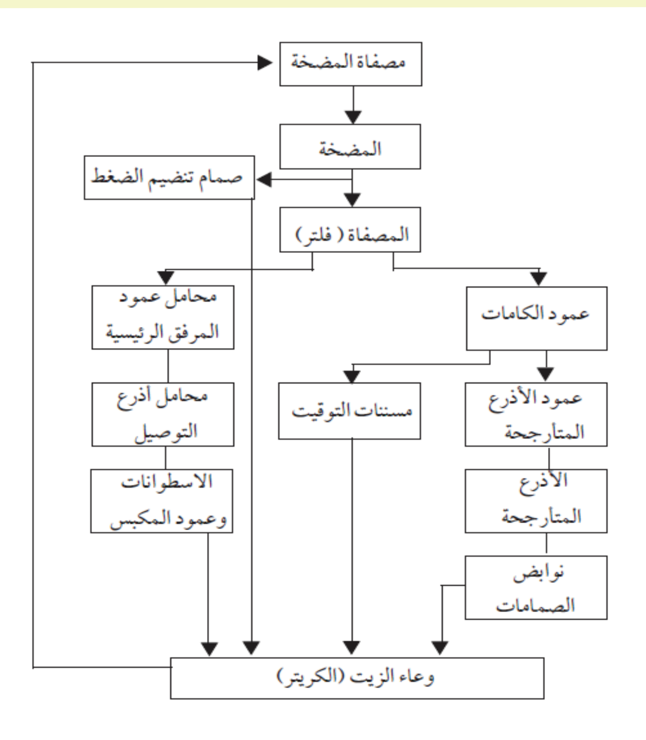
الأسئلة:

1. ما مكونات نظام مجموعة الزيت؟
2. أشرح طريقة عمل دورة الزيت.
3. أعدّد وظائف زيت التزييت في محرّكات السيارات.

أتعلّم: **مسار زيت التزييت في المحرّكات لمحرّك ذي كامات علوية**



المخطط الآتي يوضّح مسار زيت التزييت لمحرّك ذي كامات علوية، أتتبّع مسار الزيت؛ لتوضيح دورة زيت تزييت المحرّك:



مقدمة:

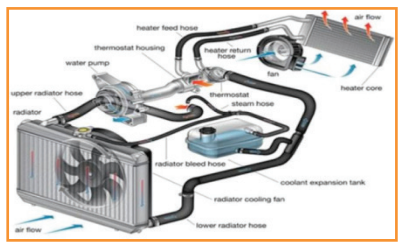
يستهلك الاحتكاك قسطاً كبيراً من قدرة المحرّك، ويولد حرارة عالية تغيّر من الصفات الميكانيكية للأجزاء المحتكَّة. وكما تعلم أنّ محرّكات الاحتراق الداخلي تحتوي على أجزاء متحركة كثيرة، ومناطق احتكاك متعددة، مثل عمود المرفق، والمكابس، وأذرع التوصيل، والصِّمامات، وتروس التوقيت، لذلك أصبح التزييت عملية لا بدّ منها في المحرّكات؛ لأنّ زيت التزييت يعمل على التقليل من الاحتكاك، والتأكل، كما يعمل على تبريد هذه الأسطح، وتنظيفها من مخلّفات الاحتكاك.

وظائف زيت التزييت في محرّكات المركبات:

1. تقليل الاحتكاك.
2. المساعدة على تبريد أجزاء المحرّك.
3. المساعدة على منع تسرب الغازات بين حلقات المكبس وجدران الأسطوانة.
4. التنظيف من مخلّفات التأكل.
5. حماية الأجزاء من الصدأ.
6. تقليل الضوضاء.

(4.7) الموقف التعليمي التعلُّمي السابع:

التّعرّف إلى مجموعة التبريد، وصيانتها

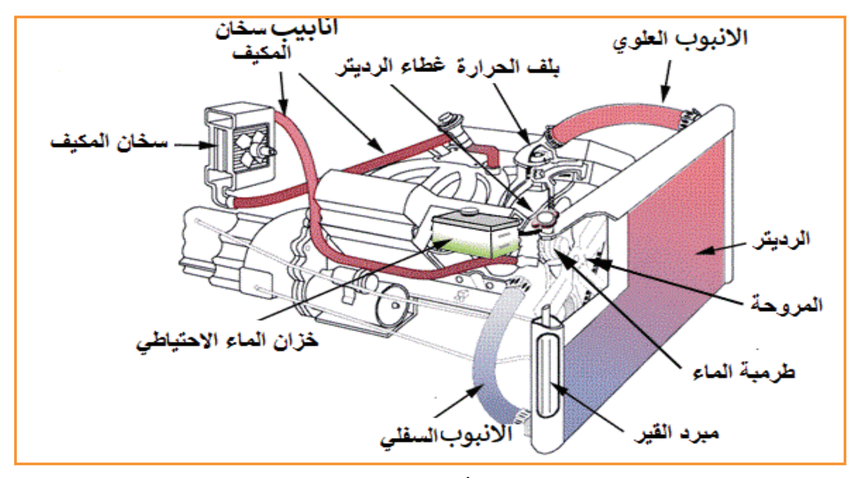


وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مشغل السيارات في مدرسة الخليل الثانوية الصناعية، وطلب التّعرّف إلى نظام مجموعة تبريد المحرّك، وآلية الصيانة لسيارته.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول طلبه؛ للتعرّف إلى مجموعة أجزاء مجموعة التبريد في المحرّك، وآلية الصيانة لسيارته. - جمع بيانات عن مجموعة أجزاء التبريد، وآلية صيانتها. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع بيانات عن الأنواع المختلفة لمجموعة التبريد. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم؛ لحمايتي، وحماية الغير.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، والتقارير التي جُمِعت من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار حول مجموعة أجزاء نظام تبريد المحرّك). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز مهمة تحديد أجزاء مجموعة تبريد المحرّك، وَفقاً للآتي، وبالاستعانة بالشكل (1): 1. تحديد موقع المشع (الرديتر)، الشكل (2). 2. تحديد موقع مضخة الماء، الشكل (3). 3. تحديد موقع المنظم الحراري، الشكل (4). 4. تحديد موقع المروحة، الشكل (5). 5. تحديد موقع ممرات المياه، وخاصة حول الأسطوانة، الشكل (6). 6. تحديد موقع خزّان الماء الزائد، الشكل (7). 7. تحديد موقع أنابيب مطاطية، الشكل (8). 8. تحديد موقع حساس الحرارة، الشكل (9). 9. تحديد موقع مشع تدفئة غرفة الركّاب، الشكل (10).	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - الإنترنت (استخدام برنامج الاوتوداتا لتحديد الأجزاء). -
أتحقّقُ من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء المجموعة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - التأكد من مطابقة مجموعة أجزاء نظام التبريد على محرّك سيارة الزبون.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء النظام. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد موقع أجزاء مجموعة النظام في السيارة.

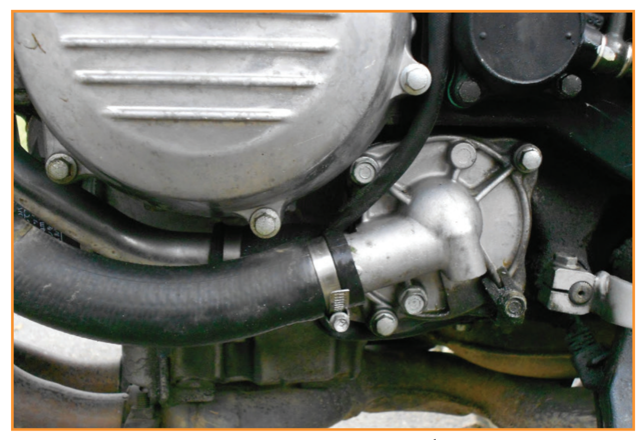
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي جُمِعت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد مواقع أجزاء مجموعة التبريد. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عمّا أُنجِز.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- تقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد موقع أجزاء مجموعة التبريد. - تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة.	- النقاش الجماعي حول آلية العمل. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بالفحص والتشخيص.



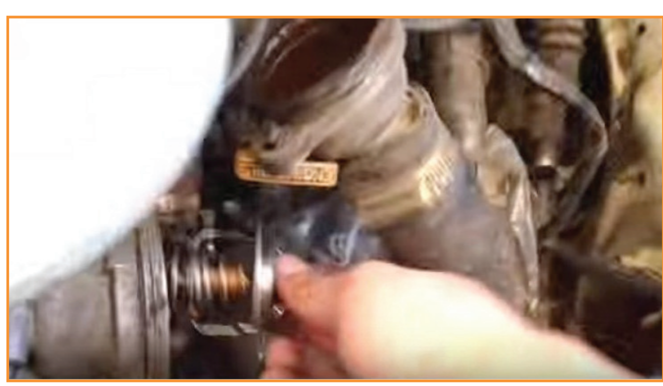
الشكل (1): أجزاء مجموعة التبريد



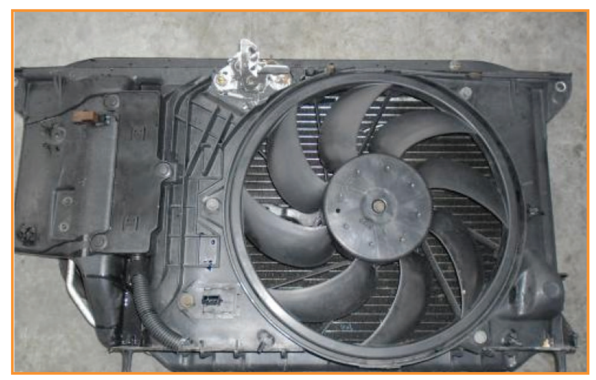
الشكل (2): موقع المشع (الرديتر)



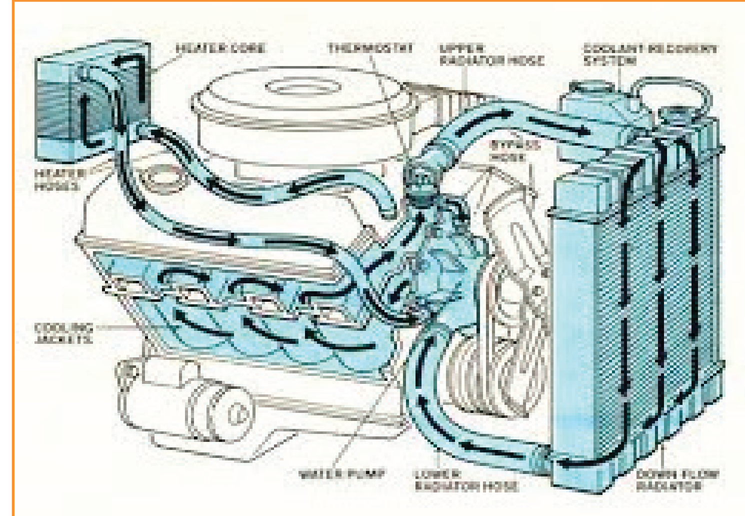
الشكل (3): موقع مضخة الماء



الشكل (4): موقع المنظم الحراري



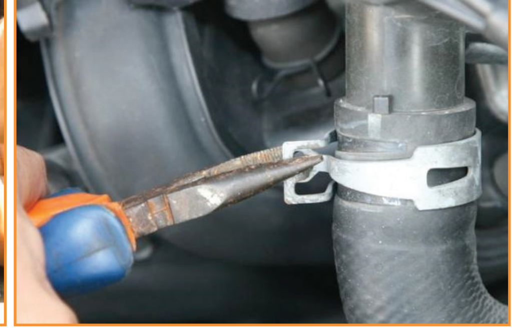
الشكل (5): موقع المروحة



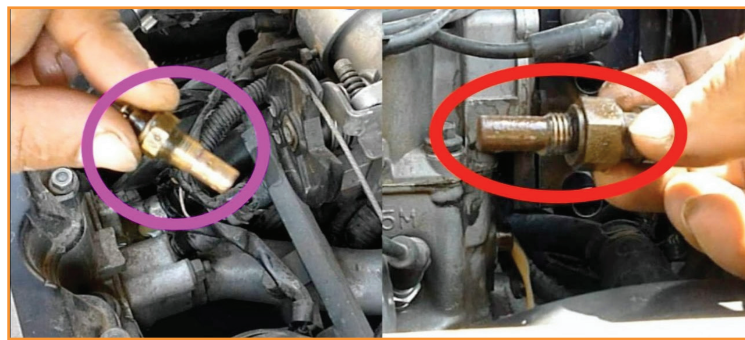
الشكل (6):موقع ممرات المياه وخاصة حول الاسطوانة



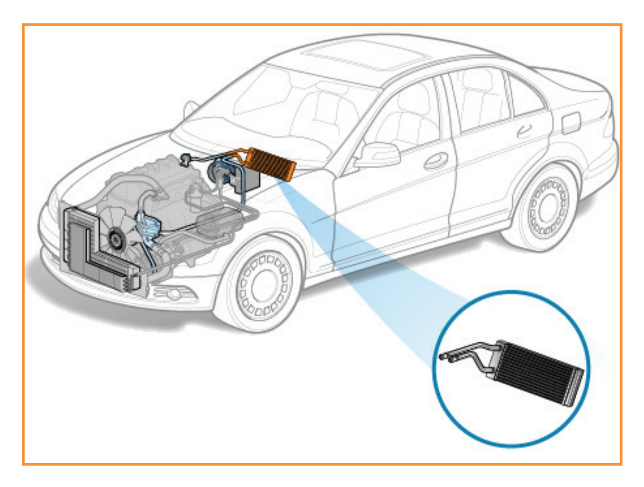
الشكل (7): موقع خزّان الماء الزائد



الشكل (8): موقع أنابيب مطاطية



الشكل (9):موقع حساس الحرارة



الشكل (10): موقع مشع تدفئة غرفة الركّاب

الأسئلة:

1. ما مكونات نظام مجموعة التبريد لمحرّك السيارة؟
2. أشرح طريقة عمل دورة التبريد لمحرّك السيارة.
3. أعدّد وظائف نظام التبريد لمحرّك السيارة.

أتعلّم: فك المشع (الرديتر) عن السيارة، وإعادة تركيبه



نشاط: تتعرّض منظومة التبريد في المحرّك لمشاكل تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته، أو إلى سوء عملية التبريد، ويسخن المحرّك؛ بسبب انخفاض معدل تدفق الماء، فما الأسباب التي تؤدي إلى ذلك؟

مقدمة:

عند حدوث عملية الاحتراق داخل غرفة الاشتعال، تتولّد كمية حرارة كبيرة تؤدي إلى رفع درجة حرارة أجزاء المحرّك، وارتفاع درجة حرارته، أو انخفاضها أكثر من اللازم، التي تؤثر سلباً على أدائه، وللمحافظة على درجة حرارة مناسبة أثناء التشغيل، يوضَع نظام لتبريد المحرّك.

تبريد المحرّك:

يعمل نظام التبريد بوساطة وسيط التبريد على نقل الحرارة الناتجة من الاحتراق إلى المحيط الخارجي، وتبلغ الطاقة الحرارية التي يجب أن تُنقل من جدران الأسطوانة، وغرف الاشتعال إلى المحيط الخارجي حوالي 33% من كمية الطاقة

الحرارية الناتجة عن الاحتراق، أمّا الحرارة الباقية فتتوزّع كالآتي:

- تُقدَّر الطاقة الحرارية المفقودة في الغازات العادمة بـ 36%.
- تُقدَّر الطاقة الحرارية المفقودة في الإشعاع بـ 7%.
- تبلغ الطاقة الحرارية المستفادة في المحرّكات الحديثة حوالي 40%، وتتراوح درجة حرارة تشغيل المحرّك المثالية (80 – 110) درجة مئوية، عندها يكون مستوى قدرة المحرّك أفضل ما يمكن واقا نسبة استهلاك للوقود. والحرارة هي إحدى العوامل الرئيسة التي تؤثّر على عمل المحرّك، وارتفاع درجة حرارته، وانخفاضها يؤدي إلى حدوث بعض الأعطال.

الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرّك بسبب انخفاض معدل تدفق الماء:

1. نقص كمية الماء في المشع.
2. انسداد مجاري الماء، وتشمل قمصان التبريد المائية في الأسطوانات، ورأس المحرّك، وأنابيب المشع.
3. انسداد زعانف المشع بالمواد الغريبة.
4. عطل في المروحة، أو منظّمها.
5. عطل في المنظّم الحراري (الثرموستات).
6. عطل في مضخة الماء.
7. استعمال غطاء مشع ذي زنبرك أقوى من المقرر.

وفي حال زيادة معدل تدفق الماء، يزيد معدل التبريد، وتقلّ درجة حرارة المحرّك عن الدرجة المثالية، ويتم ذلك بسبب:

أ- عطل في المنظم الحراري (يبقى مفتوحاً).

ب- المروحة تعمل باستمرار.



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. لماذا يُفضَّل استخدام الماء المُقطَّر في دورة التبريد؟
أ- لانخفاض درجة تجمّده. ب- لارتفاع درجة غليانه.
ج- لتسهيل تشغيل المحرّك في فصل الشتاء. د- لخلوّه من الأملاح.

2. ما الذي يحوّل الحركة الترددية إلى دائرية في محرّك السيارة؟
أ- عمود المرفق. ب- ذراع التوصيل. ج- المكبس. د- عمود الكامات.

3. أذكر أشواط المحرّك بالتسلسل لمحرّك رباعيّ الأشواط؟
أ- سحب، وقدرة، وضغط، وعادم. ب- عادم، وضغط، وقدرة، وسحب.
ج- سحب، وضغط، وقدرة، وعادم. د- ضغط، وقدرة، وعادم، وسحب.

4. من أسباب نقص الزيت في محرّك السيارة:
أ- نوع الزيت غير مناسب للمحرّك. ب- وجود تسريب في أنابيب (مجاري) الزيت.
ج- لزوجة الزيت غير مناسبة للمحرّك. د- عطل في مضخة الزيت.

5. أذكر جزءاً من أجزاء المحرّك الثابتة:
أ- المكبس. ب- ذراع التوصيل. ج- الصِّمامات. د- غطاء رأس المحرّك.

6. ما المادة التي يُصنع منها المكبس في محرّك السيارة؟
أ- سبيكة الألمنيوم. ب- سبائك الفولاذ. ج- حديد الزهر. د- الحديد الصُّلب.

السؤال الثاني: أعرّف ما يأتي:

1. النقطة الميتة العليا (ن. م. ع). 2. النقطة الميتة السفلى (ن. م. س). 3. الشوط.

السؤال الثالث: أعدّد أجزاء دورة تبريد المحرّك، وأشرح وظيفة كلّ جزء.

السؤال الرابع: ما الأجزاء الثابتة والمتحركة في محرّك السيارة؟

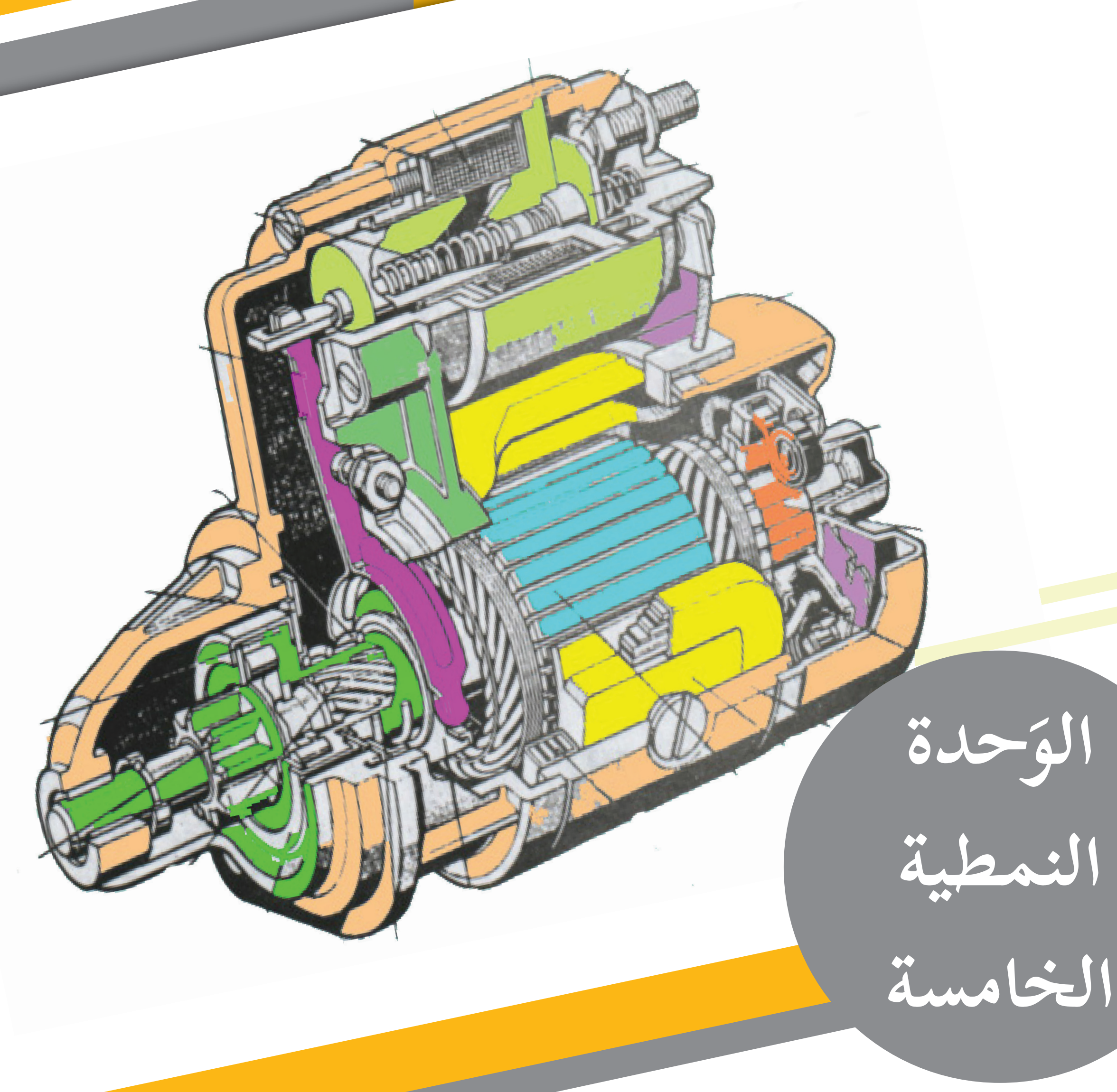
السؤال الخامس: أشرح وظيفة المحرّك رباعيّ الأشواط، ومبدأ عمله.

السؤال السادس: ماذا يحصل لقدرة المحرّك إذا كان فلتر الوقود متسخاً؟

السؤال السابع: أعدّد أنواع تصاميم المحرّك، وما أكثر الأنواع انتشاراً؟

مشروع:

أقوم بإعداد فيديو تعليمي، يوضّح آلية عمل محرّك السيارة، موضّحاً عليه دور نظام الوقود، ونظام التبريد، ونظام التزييت.



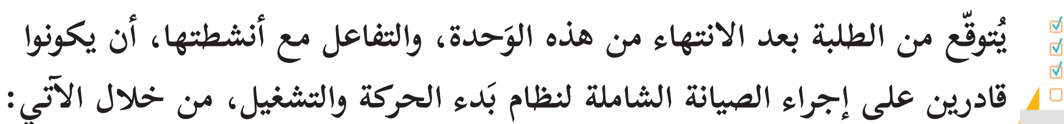
الوَحدة النمطية الخامسة

بَدء الحركة والتشغيل

أناقش: مهما حصل من تطوّر في صناعة السيارات، إلّا أنّ هنالك عيباً واحداً لا يمكن تجاوزه، ألا وهو عدم قدرة محرّك السيارة على البَدء بالعمل دون بادئ حركة.



يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على إجراء الصيانة الشاملة لنظام بَدء الحركة والتشغيل، من خلال الآتي:



1. تحديد عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل على السيارة.
2. فك البادئ (السِّلْف) عن السيارة، وإعادة تركيبه.
3. تفكيك السِّلْف إلى أجزاء، وإعادة تجميعه.
4. تبديل الفُرَش الكربونية (الفحمات).
5. فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار.
6. فحص سلامة عمل أوتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي).
7. إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة.

الكفايات

الكفايات المتوقَّع أن يملكتها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

1. القدرة على تحديد عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل على السيارة.
2. القدرة على فك البادئ (السِّلْف) عن السيارة، وإعادة تركيبه.
3. القدرة على تفكيك السِّلْف إلى أجزاء، وإعادة تجميعه.
4. القدرة على تبديل الفُرَش الكربونية (الفحمات).
5. القدرة على فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار.
6. القدرة على فحص سلامة عمل أوتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي).
7. القدرة على إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة، من خلال المحافظة على الخصوصية مع الزبون.
2. المصداقية في التعامل مع الزبون.
3. الاستعداد لتقديم الدعم والمساندة للزبون.
4. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر.
5. توفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
6. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
7. الالتزام بأخلاقيات المهنة، وتقبّل آراء الآخرين، والاستعانة بذوي الخبرة.
8. القدرة على التفاوض والإقناع.
9. الالتزام بالوقت، وتقديره.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

1. القدرة على البحث.
2. العمل التعاوني، والعمل ضمن مجموعات.
3. العصف الذهني.
4. الحوار والمناقشة.

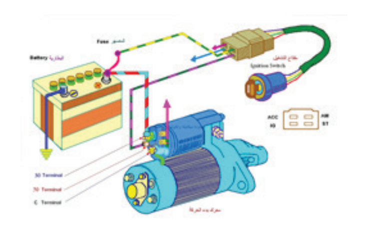
قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عِدَد تُحَقِّق متطلبات الأمن والسلامة.
3. وضع العِدَد في المكان المخصص لها.
4. عدم استخدام العِدَد إلّا للغرض المخصَّص لها.
5. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لإجراء الفحوص والاختبارات المهمّة، مثل التيار، والجهد.
6. وجود المواد العازلة على الأجهزة والعِدَد الكهربائية، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
7. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوها من الأعطال.
8. إيقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة، وإصلاحها بأسرع وقت ممكن.
9. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناءه داخل المشاغل، أو خارجها.
10. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات.، وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
11. توفير أجهزة إطفاء الحريق المناسبة، ومعداته، وتوزيعها بشكل يغطّي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.

12. عدم لبس الخواتم والساعات والجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
13. عدم تحميل مصدر التيار بأكثر من طاقته، لأنّ ذلك يؤدي ذلك لحدوث حريق.
14. عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية، وتبديلها فوراً، أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين استبدالها.
15. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبّب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
16. يجب توفير حقيبة إسعافات أولية.

(5.1) الموقف التعليمي التعلُّمي الأول:

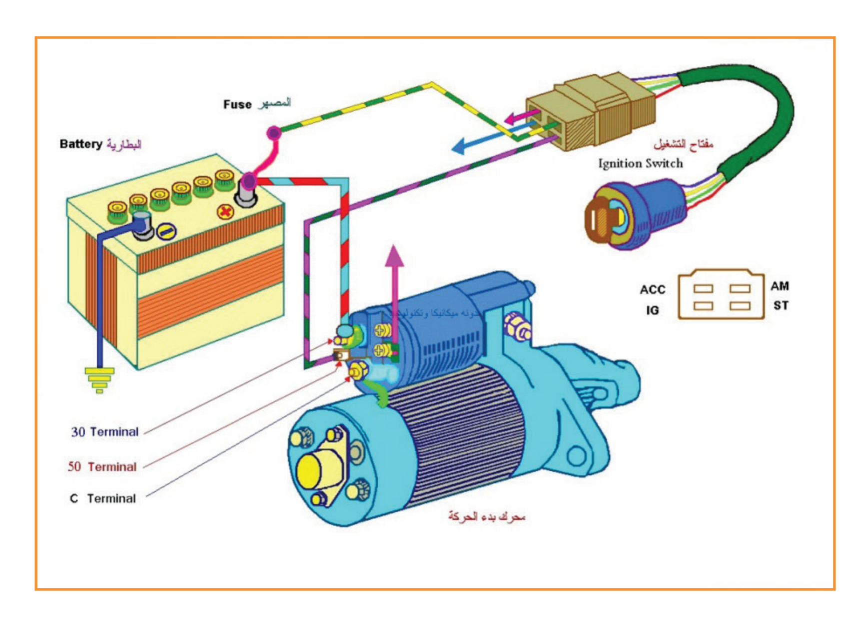
تحديد عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل على السيارة



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى ورشة صيانة المركبات، يريد معرفة موقع بادئ الحركة على سيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمع البيانات، وأُحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. عناصر بَدء الحركة والتشغيل، مثل مفتاح التشغيل، والبادئ، والتوصيلات، والبطارية. 2. مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. 3. الأنواع المختلفة لبادئات الحركة. 4. وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، وأنماط بصرية (فيديو، وصور).
أُخطّط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات توضّح مكان تركيب بادئ الحركة، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.

أُنفّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح 3 محرّكات؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز مهمة تحديد عناصر بَدء الحركة والتشغيل، وَفقاً للآتي، وبالاستعانة بالشكل (1). 1. تحديد موقع مفتاح التشغيل في المركبة، وتتبّع توصيلاته، وتحديد أوضاعه، الشكل (2). 2. تحديد مكان تركيب بطارية السيارة، وأطراف توصيلها، الشكل (3). 3. تحديد مكان تركيب منصهرات (فيوزات) النظام، الشكل (4). 4. تحديد مكان تركيب بادئ الحركة على محرّك المركبة، وتتبّع توصيلاته، وتحديد أطرافها، الشكل (5).	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - قرطاسية.
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أُوثّق، وأُقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أُقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم. - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل (1): عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل



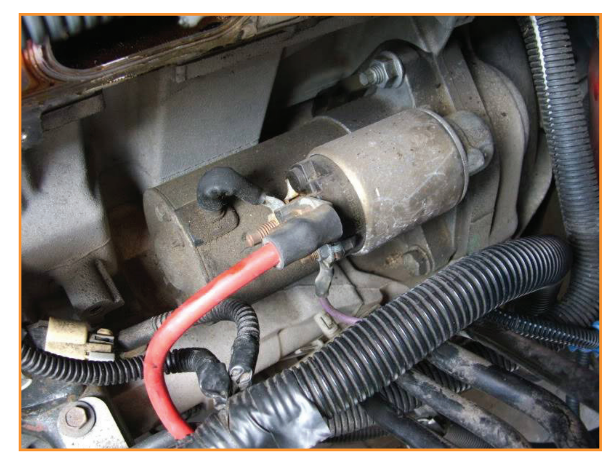
الشكل(2): مفتاح تشغيل المركبة مع أوضاعه



الشكل (3): بطارية السيارة



الشكل(4): علبة المنصهرات (الفيوزات)



الشكل(5): موقع البادئ على المحرّك



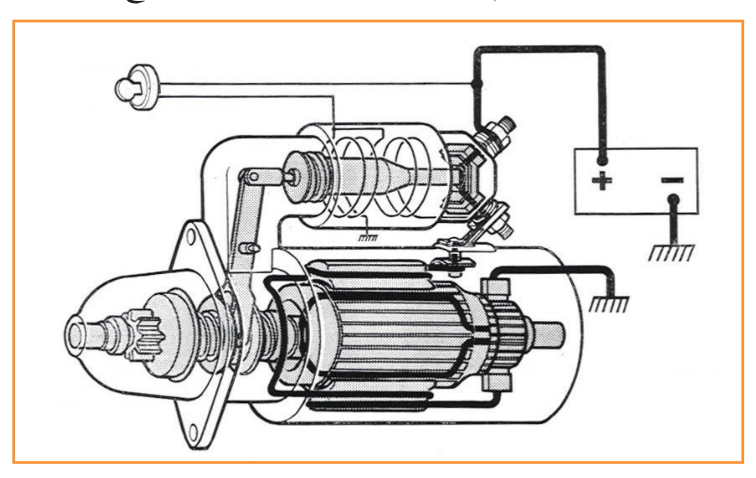
الأسئلة:

1. ما مكونات نظام بَدء الحركة الرئيسة؟
2. أشرح وظيفة كلّ من: مفتاح التشغيل، وعلبة الفيوزات.
3. هل يوجد علاقة بين اختيار البطارية المناسبة للسيارة والبادئ؟ أوضّح ذلك.

أتعلّم: تحديد عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل على السيارة

بالاستعانة بالشكل الآتي:

1. ما عناصر نظام بَدء الحركة والتشغيل؟
2. ما طبيعة الأسلاك الموصلة بين أجزاء النظام من حيث اللّون، ومِساحة المقطع؟



تحتاج محرّكات الاحتراق الداخلي، وخاصة المستخدمة في السيارات، إلى نظام بَدء حركة، يكون قادراً على إدارة عمود المرفق (الكرنك) بسرعة تكفي لسحب الوقود والهواء اللازمين، وإتمام عملية الإشعال عند بداية عمل محرّك السيارة.

وظيفة نظام بَدء الحركة والتشغيل:

1. توليد عزم كافٍ لإدارة عمود المرفق، والتغلب على الأجزاء المتحركة، مثل المكابس، والصِّمامات.
2. إتمام عملية التعشيق الآمن بين ترس المحرّك الكهربائي (السِّلْف) والحذافة، والفصل بطريقة سلسة دون أضرار.

مكونات نظام بَدء الحركة والتشغيل:

1. بادئ الحركة (السِّلْف)، وملحقاته.
2. البطارية.
3. مفتاح تشغيل السيارة (السويتش).
4. التوصيلات، والأسلاك الكهربائية.

المتطلبات التكنولوجية المرغوب فيها في دائرة البَدء والتشغيل:

1. صغر الحجم والوزن في مكونات الدارة؛ من أجل تقليل الطاقة المفقودة.
2. سحب أقل ما يمكن من التيار؛ من أجل تقليل سَعة بطارية السيارة، وحجمها.
3. قرب البادئ أكثر ما يمكن من البطارية؛ لتقليل الهبوط في الجهد في الموصلات.
4. سهولة الوصول إلى مكونات نظام البَدء؛ لتسهيل الصيانة، وتقليل زمن توقّف المركبة.
5. طول فترة الخدمة الممكنة لمكونات الدارة، وأقلّ تكلفة، ووقت ممكن لعمليات الصيانة.

يجب الانتباه إلى أنّه لا يجوز الإصرار على بَدء إدارة محرّك السيارة عندما لا يقوى بادئ الحركة على ذلك، حيث يؤدي إلى سرعة استهلاك البطارية دون فائدة. ولكن أقوم بتشغيل بادئ الحركة على فترات متقطعة، بحيث لا تزيد فترة تشغيل بادئ الحركة عن (10 ثوانٍ)، ثمّ الانتظار (30 ثانية) بين كلّ فترة والتي تليها؛ حتى يبدأ بادئ الحركة في تشغيل محرّك السيارة.

(5.2) الموقف التعليمي التعلُّمي الثاني:

فكّ البادئ (السِّلْف) عن السيارة، وإعادة تركيبه



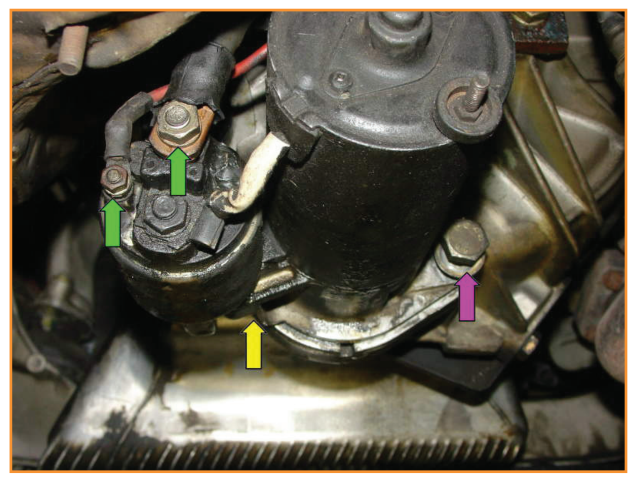
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى الورشة، وقال: إنّه يريد تبديل البادئ (السِّلْف) في سيارته.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. بادئ الحركة. 2. مكان تركيب بادئ الحركة في أنواع مختلفة من السيارات. 3. الأنواع المختلفة لبادئ الحركة. 4. وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، وأنماط بصرية (فيديو، وصور).
أُخطِّط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.

أُنفِّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح ٣ محرّكات؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز الطلبة مهمة فكّ البادئ (السِّلْف) عن السيارة، وإعادة تركيبه، وَفقاً للآتي: - إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. - فكّ القطب الموجب للبطارية. - تحديد مكان تركيب بادئ الحركة على المحرّك، الشكل (١). 1. فكّ الأسلاك القادمة من مفتاح التشغيل، ومن البطارية، الشكل (2). 2. فكّ براغي تثبيت السِّلْف مع المحرّك عكس عقارب الساعة، الشكل (2). 3. إخراج البادئ من مكانه، والشكل (3) يبين موقع تركيب البادئ. 4. تركيب البادئ الجديد مكان القديم على العكس من الخطوات السابقة.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - قرطاسية.
أتحقّقُ من	- فكّ البادئ، وإعادة تركيبه على المحرّك. - تركيب الأسلاك في مكانها على البادئ. - توصيل أسلاك البطارية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أُوثّق، وأُقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أُقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي /أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل(1): مكان تركيب البادئ على المحرّك



الشكل(2): موقع براغي تثبيت البادئ وأسلاك التوصيل



الشكل (3): مكان تركيب البادئ



الأسئلة:

1. أشرح لماذا يتمّ فكّ القطب الموجب للبطارية عند فكّ البادئ.
2. أشرح كيفية الكشف عن أعطال بادئ الحركة.
3. هل هناك علاقة بين اختيار البطارية واختيار البادئ المناسب للسيارة؟ أوضّح ذلك.



أتعلّم: فك البادئ (السِّلْف) عن السيارة، وإعادة تركيبه

نشاط: يوجد أنواع مختلفة ومتنوعة من بادئ الحركة (السلف) من حيث الشكل والحجم، ولكن كيف يتم اختيار البادئ المناسب للسيارة؟



بادئ الحركة (السِّلْف):

- **وظيفته:** هو إدارة محرّك المركبة عند بداية الدوران (التشغيل)، وإيصال المحرّك إلى أقل سرعة دوران لازمة لإشعال خليط الهواء والوقود؛ كي يعتمد المحرّك على نفسه، وذلك بتحويل الطاقة الكهربائية الواصلة من البطارية إلى طاقة حركية في بادئ الحركة (السِّلْف).

- **مبدأ عمله:**

تعتمد فكرة عمل السِّلْف على التأثير المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في ملفات سلكية.

ونتيجة لمرور التيار في ملف عضو الاستنتاج (العضو الدوّار)، وملفات المجال (المخدات)، يتكون مجالين للقوة الكهرومغناطيسية، يتنافران، ثمّ يتجاذبان؛ ما يؤدي إلى دوران عضو الاستنتاج تحت الازدواجية، ويعشق ترس البادئ (السِّلْف) مع مسنّن الحذافة المثبت على عمود المرفق (الكرنك).

وتكون نسبة نقل الحركة بين مسنّن السِّلْف ومسنّن الحذافة هي من 1 إلى 20 تقريباً، وهذه كافية لإدارة المحرّك بسرعة من 200 إلى 300 لفّة في الدقيقة، وهذه النسبة تكون مناسبة لبَدء دوران المحرّك.

(5.3) الموقف التعليمي التعلُّمي الثّالث:

تفكيك السِّلْف إلى أجزاء، وإعادة تجميعه



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي:

حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة وقال: أنه يريد إجراء صيانة لبادئ الحركة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. بادئ الحركة. 2. أجزاء بادئ الحركة. 3. وسائل الحماية اللازمة.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، أنماط بصرية (فيديو، وصور).
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.
أنفّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح ٣ بادئات حركة؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز الطلبة مهمة تفكيك السّلْف إلى أجزاء، وإعادة تجميعه، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ البادئ عن السيارة. 3. تثبيت البادئ على الملزمة، الشكل (1).	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - قرطاسية.

	4. فكّ براغي التثبيت الخلفية للأسطوانة. 5. فكّ مسمار تثبيت العتلة. 6. فكّ برغي توصيل بيت المفتاح الكهرومغناطيسي، والأسطوانة. 7. فكّ الفحمات عن العضو الدوّار من الخلف. 8. سحب العضو الدوّار من الأسطوانة. 9. فصل الأجزاء الثلاثة بعضها عن بعض (العضو الثابت، والعضو الدوّار، والمفتاح الكهرومغناطيسي). 10. تنظيف الأجزاء الثلاثة بفرشاة، وقطعة قُماش مبلّلة بالكاز أو البنزين، الشكل (2). 11. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم. - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل (1): البادئ مثبّت على الملزمة



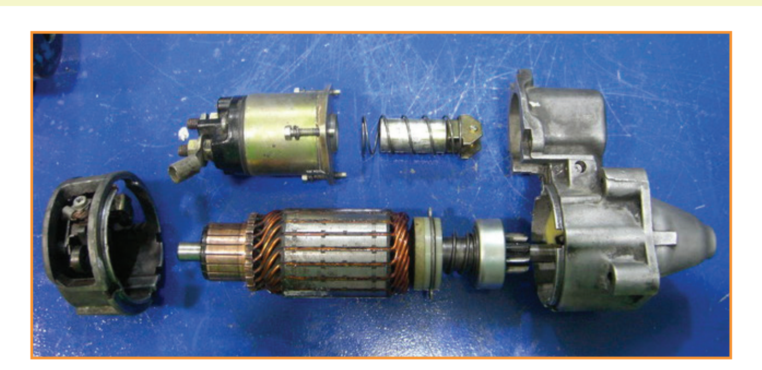


الشكل (2): البادئ مفكّك إلى أجزاء

أتعلّم: **تفكيك السِّلْف إلى أجزاء، وإعادة تجميعه**



نشاط: بالاستعانة بالشكل الآتي، أذكر أسماء الأجزاء الموضّحة في الصورة أدناه، ووظيفة كلّ جزء:



مكونات نظام بدء الحركة والتشغيل

1. محرك بدء الحركة (السلف).
2. المفتاح الكهرومغناطيسي.
3. بطارية السيارة.
4. مفتاح تشغيل السيارة (السويتش).
5. التوصيلات والأسلاك الكهربائية

محرك بدء الحركة (السلف)

هو عبارة عن محرك كهربائي يعمل على التيار المستمر، وتتلخص آلية عمله بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية قادرة على إدارة عمود المرفق في محرك السيارة و ذلك عن طريق تعشيق مسنن محرك البدء (السلف) مع مسنن الحذافة.

أجزاء محرّك بَدء الحركة:

يتكون محرّك بَدء الحركة من جزئين رئيسين، هما:

أولاً- الجزء الثابت، ويحتوي على العناصر الآتية:

1. **جسم المحرّك:** هو عبارة عن تجويف أسطواني، مصنوع من الحديد المصمّت، وظيفته احتواء الأجزاء الداخلية للمحرّك.
2. **قُلُب الأقطاب، وملفاته:** هو عبارة عن قُلُب معدني مصنوع من الحديد الصُّلب، ملفوف حوله ملفّات من النحاس، تتميز بكونها أسلاك سميكة من النحاس معزولة، تعطي قطبية مغناطيسية متعاقبة (شمالي، وجنوبي) عند مرور التيار الكهربائي فيها.
3. **الغطاء الأمامي والغطاء الخلفي:** يصنعان من الألمنيوم، وهما نقطة ارتكاز لعمود عضو الإنتاج (العضو الدوّار)، ويحتوي الغطاء الخلفي على قاعدة للفحمات.

ثانياً- العضو الدوّار، ويتكون من الأجزاء الآتية:

1. **قُلُب العضو الدوّار، وملفاته:** يُصنع من رقائق من الحديد المطاوع، وتُلَفّ حوله ملفات مصنوعة من سلك نحاسي سميك، معزولة بعضها عن بعض، وعن مجاري قُلُب العضو الدوّار.
2. **الموحد:** يتركّب من شرائح نحاسية مضغوطة ومركّبة على محور دوران العضو الدوّار، وتتصل مع ملفات العضو الدوّار، وتكون مُلامِسة للفحمات التي تعمل على نقل التيار الكهربائي من ملفات الأقطاب إلى ملفات العضو الدوّار عن طريق الموحد.

مبدأ عمل محرّك بَدء الحركة:

يعتمد محرّك بَدء الحركة على وجود موصل يسري فيه تيار كهربائي مستمر في مجال مغناطيسي ثابت، وعندما يسري تيار كهربائي في موصل، يتولد حوله مجال مغناطيسي، ونتيجة لوجود موصل يحمل تياراً كهربائياً موضوعاً داخل مجال مغناطيسي، تتّحد خطوط المجال المغناطيسي في اتجاه معين، وتضعف في الاتجاه الآخر، وهذا يؤدي إلى دوران الموصل.

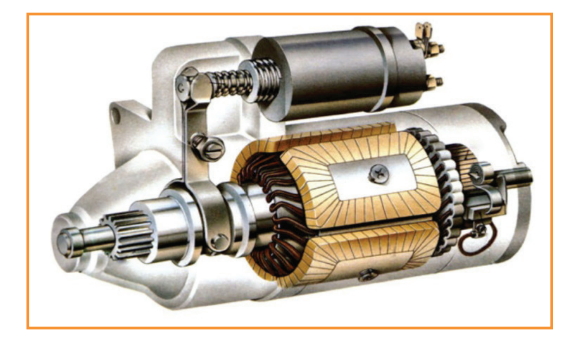
المفتاح الكهرومغناطيسي (أتوماتيك السِّلْف):

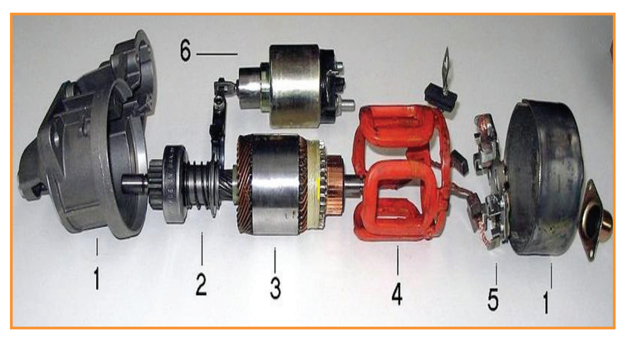
يتكون المفتاح المغناطيسي من ملفّي سحب وتثبيت، ونقاط توصيل، ونحاسة توصيل، ويعمل المفتاح المغناطيسي على إكمال الدائرة الكهربائية لمحرّك بَدء الحركة، والتحكم بتحريك مجموعة التعشيق التابعة له.

مجموعة التعشيق، ونقل الحركة:

وهي المجموعة التي تعمل على نقل الطاقة الحركية من محرّك بَدء الحركة إلى محرّك السيارة، عن طريق تعشيق مسنّن محرّك بَدء الحركة مع مسنّن الحذافة.

والشكلان الآتيان يمثّلان مقطعاً جانبياً لمحرّك بَدء الحركة، وأجزائه:





1. الغطاءان الخلفي، والأمامي.
2. مجموعة التعشيق، ونقل الحركة.
3. العضو الدوّار.
4. ملفات العضو الثابت.
5. الفُرَش الكربونية (الفحمات).
6. المفتاح الكهرومغناطيسي.

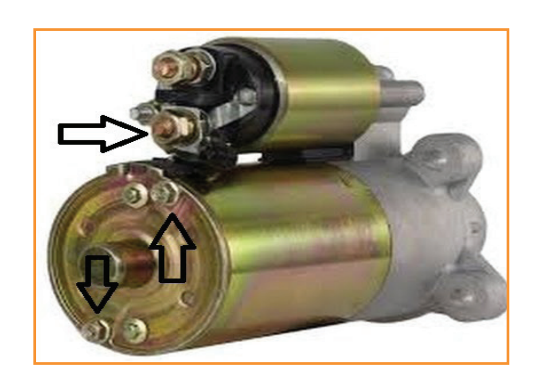
(5.4) الموقف التعليمي التعلُّمي الرابع: تبديل الفُرَش الكربونية (الفحمات)

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى الورشة، وقال: إنّه عند تشغيل السيارة، يسمع صوتاً في السِّلْف، ولكنّ البادئ لا يدور.

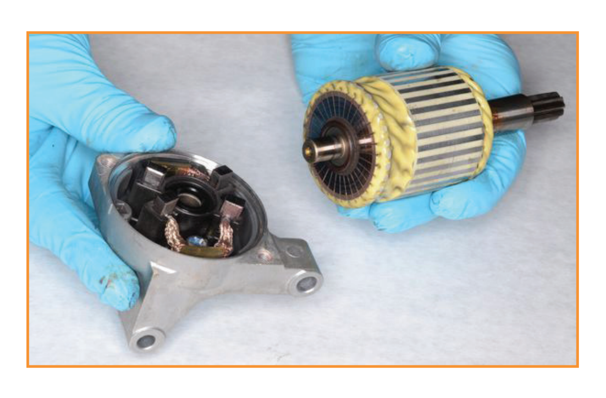


العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك، ونوع البادئ. - جمع بيانات عن: 1. الفُرَش الكربونية. 2. طرق صناعة الفُرَش الكربونية. 3. وسائل الحماية اللازمة.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، أنماط بصرية (فيديو، وصور).
أُخطّط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.
أُنفّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح ٣ نماذج؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز مهمة تبديل الفُرَش الكربونية (الفحمات)، وَفقاً للآتي:	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لبادئات الحركة، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات).

	1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ البادئ عن السيارة. 3. فكّ السلك الواصل من المفتاح الكهرومغناطيسي إلى العضو الثابت، الشكل (1). 4. فكّ مسامير تثبيت الغطاء الخلفي، الشكل (1). 5. إزالة الغطاء الخلفي الذي يحتوي على حامل الفحمات الكربونية، الشكل (2). 6. تنظيف الأجزاء الداخلية للسِّلْف بفرشاة، وقطعة قُماش مبلّلة بالكاز. 7. إزالة الفحمات القديمة بوساطة كاوي اللحام. 8. تركيب الفحمات الجديدة مكان القديمة، الشكل (3). 9. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من عكس الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- قرطاسية.
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة،وصورلمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات) - حاسوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل (1): مسامير التثبيت والسلك الواصل من المفتاح الكهرومغناطيسي



الشكل (2): إزالة الغطاء الخلفي



الشكل (3): تبديل الفحمات القديمة ووضع الجديدة مكانها

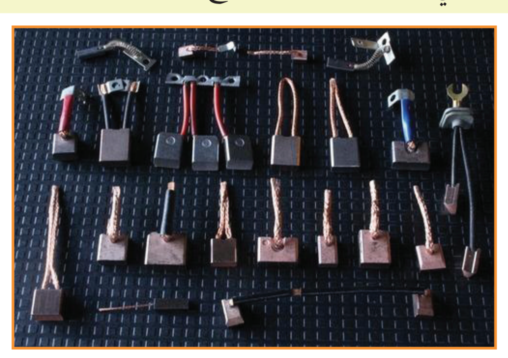
الأسئلة:

1. ما الأعطال المحتملة التي تستوجب تبديل الفحمات؟
2. ما مواصفات الفحمات؟
3. ما هي المواد التي تصنع منها الفرش الكربونية؟
4. ما الأمور الواجب مراعاتها عند صناعة الفُرَش الكربونية؟

أتعلّم: تبديل الفُرَش الكربونية (الفحمات)

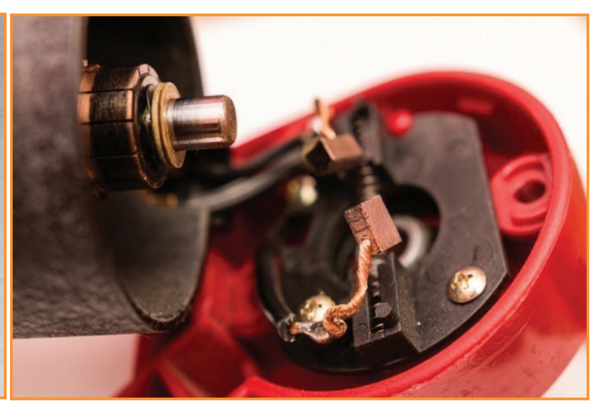


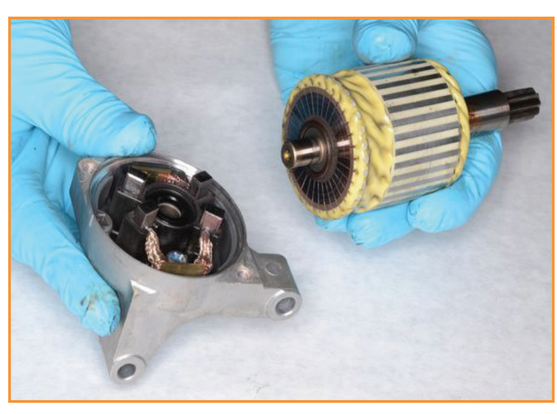
نشاط: بالاستعانة بالشكل الآتي، ما الذي يحدّد نوع الفحمات المناسبة للسِّلْف؟



الفُرَش الكربونية (الفحمات):

الفُرَش الكربونية: هي نقطة الوصل بين الأجزاء المتحركة، والأجزاء الثابتة للبادئ، وتعمل على نقل التيار الكهربائي إلى العضو الدوّار، وتتناسب مِساحة مقطع الفُرَش الكربونية تناسباً طردياً مع مقدار التيار المارّ منها، وتقسم إلى نوعين، الأول: موجبة تتصل مع الطرف الموجب، والثاني: سالبة تتصل مع الأرضي، وهي في الحد الأدنى اثنتان، ويمكن مضاعفة العدد إلى أربعة؛ لتناسب الزيادة في قيمة التيار، كما في الشكل أدناه.





محرّك بَدء يحتوي على فحمتين اثنتين، وآخر على أربع فحمات

الأمور الواجب مراعاتها في مادة صناعة الفُرَش الكربونية:

1. زيادة نسبة النحاس؛ من أجل تمرير أعلى تيار ممكن.
2. الصمود أمام الإجهادات الحرارية العالية.
3. تقليل تآكل الفُرَش إلى الحد الأدنى.
4. أقلّ معامل احتكاك مع حلقات الانزلاق.
5. سهولة الصيانة وسهولة الفكّ والتركيب.

والسبب في استخدام مادة الكربون في صناعة الفُرَش الكربونية قدرته على التوصيل الجيد جداً للكهرباء من ناحية، وعدم تعرّضه للانصهار؛ بسبب الحرارة التي يتعرّض لها أثناء التوصيل من ناحية أخرى، بالإضافة إلى سهولة تشكيله؛ ما يجعله (يتطبّع) بسهولة مع المحيط الخارجي لحلقتَي الانزلاق المتصلة مع نهايات ملفات العضو الدوّار.

والفُرَش الكربونية ذات أحجام مختلفة، تتوقف على حجم المحرّك وقدرته، الذي يتمّ تركيبها معه، وهذه الأحجام قياسية، وفي الأنواع الجيدة منها يتمّ كتابة (رَقْم المقاس) على سطح الفُرَش الكربونية.

حامل الفُرَش الكربونية:

لا يمكن أن تعمل الفُرَش الكربونية بشكل مستقل، ولكن لا بدّ من وسيلة لحمل قطع الفُرَش الكربونية، وتثبيتها، مع إعطائها القدرة على الحركة في اتجاه موحّد مع العضو الدوّار.

هذا هو دور حامل الفُرَش؛ فكل محرّك له 2 أو 4 قطع من الفُرَش الكربونية، كلّ قطعة في مواجهة الأخرى بالجهة المقابلة، وبالتالي، فكلّ محرّك له 2 أو 4 حوامل فُرَش، كلّ حامل يُركّب فيه فرشة.

ويوجد أشكال متنوعة من حوامل الفُرَش الكربونية، كما في الشكل أدناه:



ويتم تثبيت الحاملات على أحد الغطاءين من ناحية الموحد، بحيث يكون كلّ حامل مقابل الآخر، ويتم تثبيت الحاملين على الغطاء بأبعاد ومسافات محددة، تجعل الفُرَش عند بروزها من الحامل تلامس الموحد، وتكون بشكل عمودي عليه، بحيث تُصنع المسافة بين كلّ قطعتين من الفحمات المتقابلة من زاوية مقدارها 180 درجة.

الزنبرك الضاغط:

عند تركيب الفحمات بالحامل الخاصّ بها، فإنّه لا بدّ من وسيلة لدفع الفحمات في اتجاه الموحد، والضغط عليه؛ لإحداث التلامس بين الفحمات والموحد بشكل جيد، ويُستخدم في ذلك الزنبرك الضاغط.

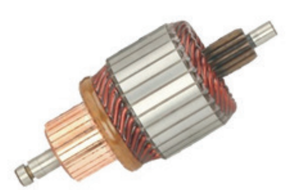
وتوجد أنواع وأشكال مختلفة ومتعددة من الزنبركات الضاغطة للفُرَش الكربونية، كما في الشكل أدناه:



(5.5) الموقف التعليمي التعلُّمي الخامس:

فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار

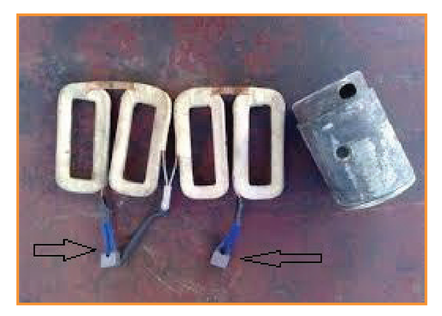
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى الورشة، وقال: إنّه عند تشغيل السيارة، لاحظ ضعف في قدرة البادئ.



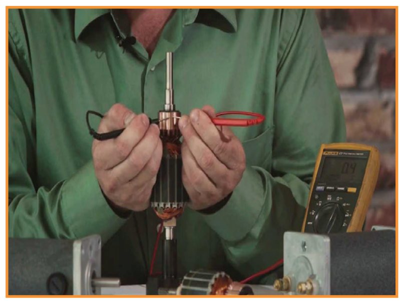
العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. طرق فحص الملفات. 2. ملفات المنتج، وعضو الاستنتاج في بادئ الحركة. 3. أجهزة قياس الموصلية والعازلية. 4. وسائل الحماية اللازمة.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، أنماط بصرية (فيديو، وصور).
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.
	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح 3 نماذج للسِّلْف؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز الطلبة مهمة فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار وَفقاً للآتي:	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لبادئات الحركة، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات).

أُنفّذ	1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ البادئ عن السيارة. 3. تفكيك السِّلْف إلى أجزاء. 4. فكّ الفحمات عن العضو الثابت بوساطة كاوي اللحام. 5. فكّ العضو الدوّار؛ من أجل عملية الفحص. 6. فحص الملفات جميعها بالحواس. 7. قياس موصلية ملفات العضو الثابت بوساطة جهاز القياس متعدد الأغراض، الشكل (1). 8. قياس عازلية ملفات العضو الثابت بوساطة جهاز القياس متعدد الأغراض بين طرف الملف، وجسم البادئ. 9. فحص موصلية ملفات العضو الدوّار باستخدام جهاز القياس، الشكل (2). 10. فحص عازلية ملفات العضو الدوّار، الشكل (3). 11. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- قرطاسية.
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.

أقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم. - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.

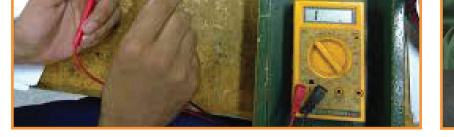


الشكل (1): فحص ملفات العضو الثابت



الشكل (2): فحص موصلية ملفات العضو الدوّار





الشكل (3): فحص عازلية ملفات العضو الدوّار



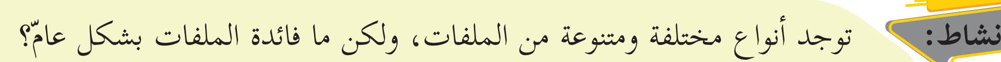
الأسئلة:

1. ما الأعطال التي تستوجب فحص ملفات بادئ الحركة؟
2. ما قيم المقاومة التي يجب أن تظهر على شاشة جهاز الفحص متعدد الأغراض عند فحص الموصلية والعازلية؟
3. أفحص سلامة ملفات العضو الدوّار باستخدام جهاز الرنين.

أتعلّم: فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار



نشاط:



توجد أنواع مختلفة ومتنوعة من الملفات، ولكن ما فائدة الملفات بشكل عامّ؟



العضو الثابت (ملفات الأقطاب):

هو عبارة عن قلب معدني، مصنوع من الحديد الصُّلب، ملفوف حوله ملفات من النحاس، تتميز بكونها أسلاك سميكة من النحاس معزولة، تعطي قطبية مغناطيسية متعاقبة (شمالي وجنوبي) عند مرور التيار الكهربائي فيها.

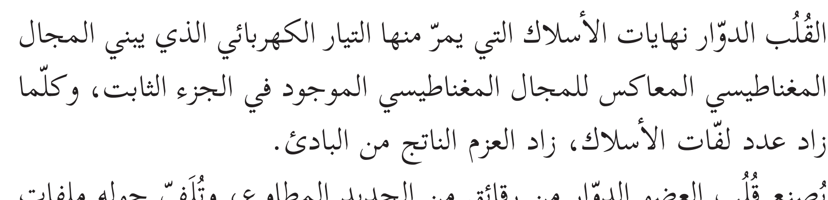
إنّ عدد الملفات المنتشرة هي اثنان في محرّكات البَدء الصغيرة، وقد تصل إلى أربعة في محرّكات البَدء المتوسطة، وتُشكَّل على شكل لفّات بيضويّة؛ من أجل الاستفادة من المِساحة الداخلية للبادئ قدر الإمكان، ومن أجل الحصول على أعلى قوة مجال مغناطيسي ممكنة، كما في الشكل أدناه:



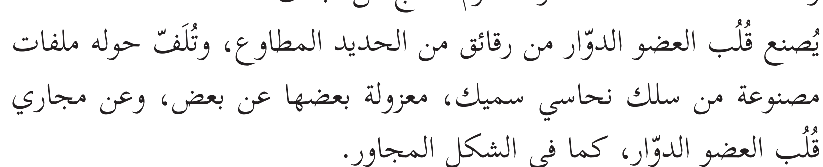


• العضو الدوّار:

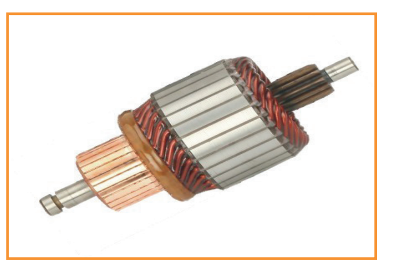
هو الجزء الذي نأخذ منه الحركة الدورانية، ويُركّب على محور البادئ، وعلى هذا المحور تُركّب مجموعة من التركيبات، منها تركيبات التعشيق، ودرس البنيون أحادي اتجاه الحركة الدورانية، ويُركّب على الجزء الخلفي من



القُلُب الدوّار نهايات الأسلاك التي يمرّ منها التيار الكهربائي الذي يبني المجال المغناطيسي المعاكس للمجال المغناطيسي الموجود في الجزء الثابت، وكلّما زاد عدد لفّات الأسلاك، زاد العزم الناتج من البادئ.

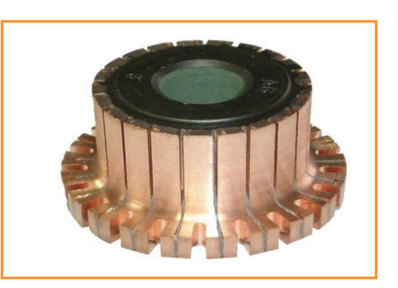


يُصنع قُلُب العضو الدوّار من رقائق من الحديد المطاوع، وتُلَفّ حوله ملفات مصنوعة من سلك نحاسي سميك، معزولة بعضها عن بعض، وعن مجاري قُلُب العضو الدوّار، كما في الشكل المجاور.



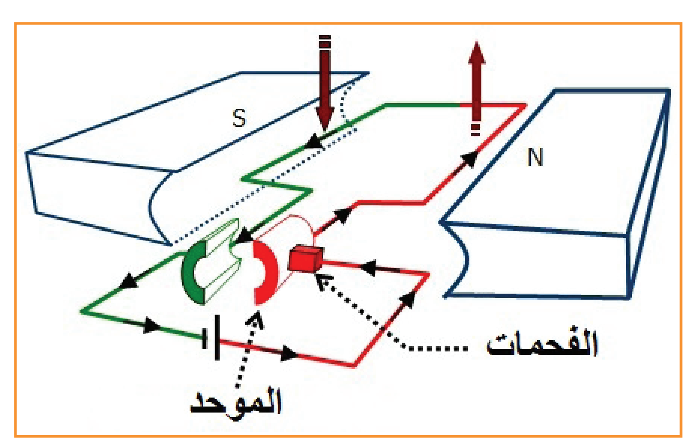
• الموحد:

يتركب الموحد من شرائح نحاسية مضغوطة، ومركبة على محور الدوران للعضو الدوّار، وتتصل مع ملفات العضو الدوّار، وتكون مُلامِسة للفحمات التي تعمل على نقل التيار الكهربائي من ملفات الأقطاب إلى ملفات العضو الدوّار عن طريق الموحد، كما في الشكل المجاور.



مبدأ عمل محرّك بَدء الحركة:

يعتمد محرّك بَدء الحركة على وجود موصل يسري فيه تيار كهربائي مستمر في مجال مغناطيسي ثابت، وعندما يسري تيار كهربائي في موصل، يتولد حوله مجال مغناطيسي، ونتيجة لوجود موصل يحمل تياراً كهربائياً موضوعاً داخل مجال مغناطيسي، تتحد خطوط المجال المغناطيسي في اتجاه معين، وتضعف في الاتجاه الآخر، وهذا يؤدي إلى دوران الموصل، كما في الشكل أدناه:



(5.6) الموقف التعليمي التعلُّمي السادس:

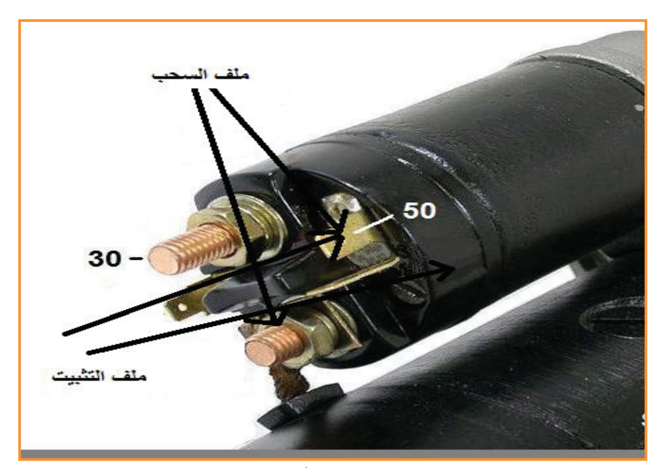
فحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي)

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة، وقال إنّ بادئ الحركة في سيارته لا يعمل إلّا عند الضرب عليه بأداة معدنية.



العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. طرق فحص الملفات. 2. المفتاح الكهرومغناطيسي. 3. أجهزة قياس الموصلية والعازلية. 4. وسائل الحماية اللازمة.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، أنماط بصرية (فيديو، وصور).
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.
أنفّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح 3 نماذج للمفتاح لعرضها على الزبون. - إنجاز الطلبة مهمة فحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي) وَفقاً للآتي:	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات).

	1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ البادئ عن السيارة. 3. تفكيك السِّلْف إلى أجزاء. 4. فكّ العتلة عن المفتاح الكهرومغناطيسي. 5. توصيل ساعة الفحص بين الطرف 50 (السلك القادم من مفتاح التشغيل)، والبرغي الأصغر؛ لقياس مقاومة ملف السحب، الشكل (1). 6. توصيل ساعة القياس بين الطرف 50، والأرضي؛ لقياس مقاومة ملف التثبيت، الشكل (1). 7. توصيل القطب الموجب والسالب من البطارية للمفتاح؛ للتأكد من أنّه يعمل أم لا، الشكل (2). 8. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- قرطاسية.
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD - جهاز حاسوب - قرطاسية
أقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل (1): فحص ملفَّي السحب، والتثبيت



الشكل (2): توصيل المفتاح الكهرومغناطيسي بالبطارية



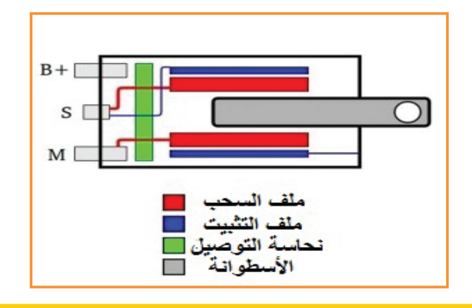
الأسئلة:

1. ماذا يحدث إذا حصل قطع في ملف السحب؟
2. أشرح التركيب الداخلي للمفتاح الكهرومغناطيسي.
3. أشرح وظيفة نحاسة التوصيل الموجودة داخل المفتاح.

أتعلّم: فحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي)

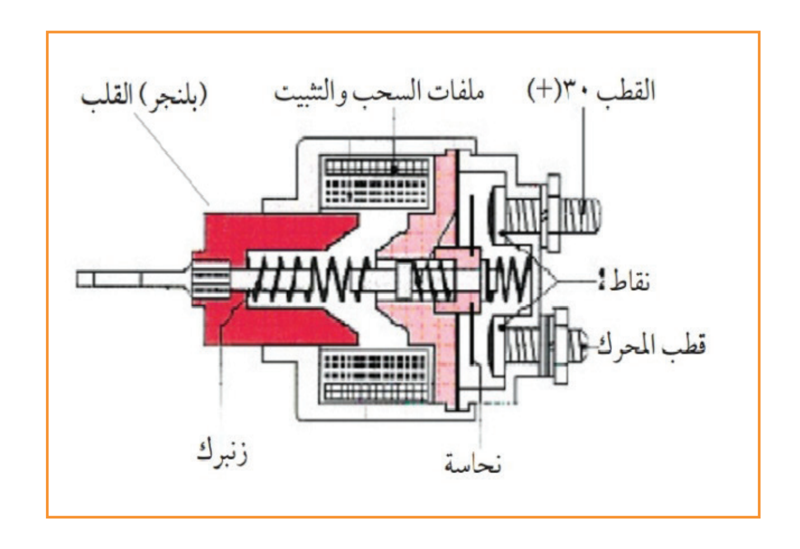


نشاط: ماذا تعني الرموز الموجودة: M , B+ , S في الشكل الآتي:



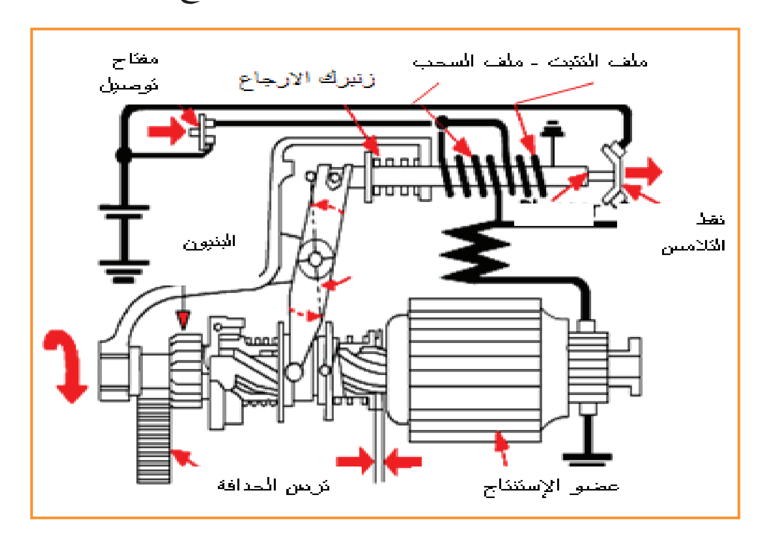
المفتاح الكهرومغناطيسي:

يتكون المفتاح المغناطيسي من ملف سحب يتميز بكبر قُطره، وملف تثبيت يحتوى على عدد اللفات نفسه، ويمتاز بصِغَر قُطره، ويتم توصيله بالأرضي، ونقاط توصيل، ونحاسة توصيل، كما في الشكل أدناه:



ويعمل المفتاح المغناطيسي على إكمال الدائرة الكهربائية لمحرّك بَدء الحركة، والتحكم بتحريك مجموعة التعشيق التابعة لمحرّك بَدء الحركة Kكما في الشكل أدناه.

ويعمل أيضاً على توقيف محرّك البادئ عن العمل بأمر من السائق؛ نتيجة لقطع التيار بعد اكتمال بَدء عمل المحرّك.



(5.7) الموقف التعليمي التعلُّمي السابع: إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة



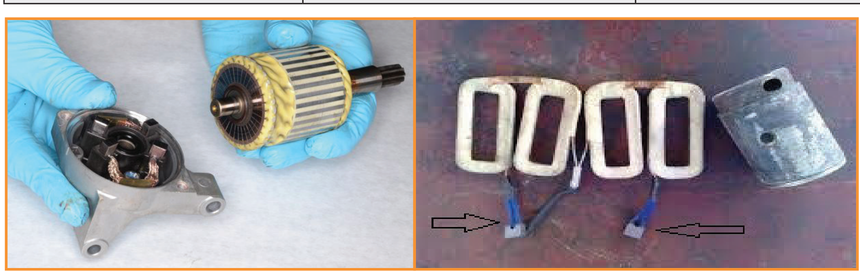
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة، وقال: إنّ بادئ الحركة في سيارته ضعيف، ولا يمكنه تشغيل محرّك السيارة بصورة صحيحة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحللها	- جمع بيانات من الزبون عن: نوع السيارة، وسنة الإنتاج، وطراز المحرّك. - جمع بيانات عن: 1. الأعطال المحتملة في البادئ، وأسبابها. 2. طرق علاج أعطال البادئ. 3. أنواع محرّكات بَدء الحركة. 4. وسائل الحماية اللازمة.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، وجداول، ونشرات، ومخططات). - التكنولوجيا (الإنترنت، أنماط بصرية (فيديو، وصور).
أُخطط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات التي تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل. - إعداد جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت.
أُنفّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة للبادئ. - اقتراح 3 محرّكات بَدء؛ لعرضها على الزبون. - إنجاز الطلبة مهمة إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات، والبيانات التي تمّ جمعها). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات).

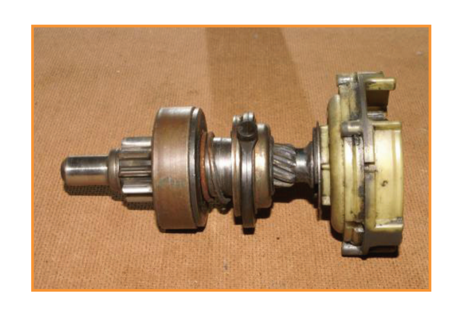
المرحلة	الخطوات	الاستراتيجيات	المصادر
	2. فكّ البادئ عن السيارة. 3. تفكيك السِّلْف إلى أجزاء، الشكل (1). 4. تنظيف مكونات البادئ بوساطة فرشاة، وكاز في وعاء خاص، الشكل (1). 5. فحص ملفات العضو الدوّار، والعضو الثابت، الشكل (2). 6. فحص سلامة المفتاح الكهرومغناطيسي. 7. فحص سلامة مسنّنات مجموعة التعشيق، ونقل الحركة، الشكل (3). 8. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- قرطاسية.
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل. - مطابقة المواصفات مع البيانات التي تمّ جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، وصور لمحرّكات سيارات). - الإنترنت (مواقع خاصة لمحرّكات المركبات). - حاسوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أقوّم	- رضا الزبون بإنجاز المهمة. - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي/ أدوات التقويم الأصيل. - العصف الذهني.	- نماذج التقويم. - طلب الزبون. - كتالوجات، ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل(1): تفكيك السِّلْف وتنظيفه



الشكل (2): فحص العضوين الثابت والدوّار



الشكل (3): فحص مجموعة التعشيق، ونقل الحركة

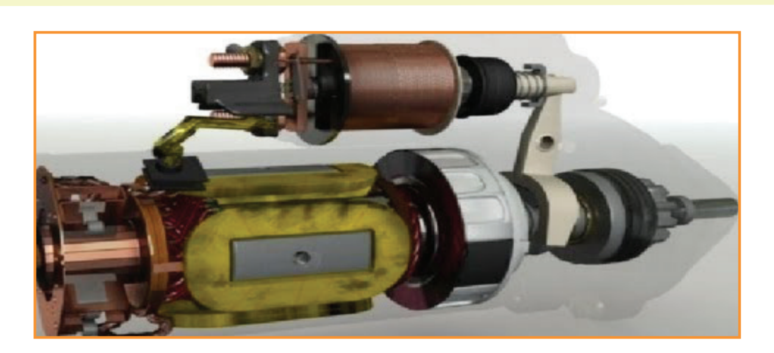
الأسئلة:

1. إذا وُجِدَ قصر في ملفات القُلُب الدوّار، ماذا يحدث عند تشغيل السِّلْف؟
2. أشرح سبب دوران بادئ الحركة بصعوبة.
3. متى يجب تبديل الفُرَش الكربونية في السِّلْف؟
4. ماذا يحدث إذا تآكلت تروس البنيون في البادئ؟

أتعلّم: إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة



نشاط: الشكل الآتي يمثل التركيب الداخلي لبادئ الحركة، ما الأعطال الكهربائية والميكانيكية التي ممكن أن تحدث للبادئ؟



بادئ الحركة في السيارة: هو عبارة عن محرّك كهربائي صغير، نستطيع بوساطته تدوير المحرّك؛ لبدء الحركة عند أول تشغيل، ويتمّ تشغيل بادئ الحركة عن طريق البطارية، حيث تقوم بوصل التيار اللازم لتدوير المحرّك حتّى يبدأ بالحركة. وكغيره من القطع الأخرى الموجودة في السيارة، يتعرّض للتلف، ولمجموعة من الأعطال تكون فيه، أو بوساطة القطع المرتبطة معه، وسأحاول أن أتطرّق إلى أهمها في هذا الموضوع، وهي كالآتي:

1. فراغ البطارية، أو ضعفها: عند فراغ البطارية، أو ضعفها، فإنّ بادئ الحركة لا يعمل حتّى يصله التيار الكافي لتدوير محرّك السيارة.

2. مشاكل في التوصيلات الكهربائية بين البطارية، وبادئ الحركة، ومفتاح التشغيل.

3. أتوماتيك بادئ الحركة: عند تلفه، أو وجود مشاكل فيه؛ نتيجة استخدامه لمدة طويلة، يؤدي إلى عدم عمله، وبالتالي توقّف بادئ الحركة عن العمل.

4. ترس بادئ الحركة: عند تآكل (تلف) أسنان ترس بادئ الحركة الذي يكون في الغالب بسبب الاستعمال غير الصحيح، والمتكرر لمفتاح التشغيل، وبالخصوص عند تدويره، والمحرّك قيد التشغيل.

5. فحمات بادئ الحركة توجد داخله: عند تآكل الفحمات، لا يعمل بادئ الحركة، فوظيفتها هي توصيل التيار الكهربائي إلى العضو الدوّار في البادئ.

وهناك بعض النصائح المهمة جداً لكيفية التعامل مع بادئ الحركة في السيارة؛ حتّى لا يتعرض للتلف، وخاصة عندما لا يعمل المحرّك، إذ تجد بادئ الحركة يدور والحركة لا تبدأ، وتكون المشكلة إمّا في نظام الوقود الخاصّ بالسيارة، أو في إحدى القطع الأخرى، فالعديد يعاني من هذه المشكلة، وهي صعوبة تشغيل محرّك السيارة في الصباح، وهنا يجب فهم الطريقة الصحيحة التي يجب التعامل فيها مع بادئ الحركة وَفق توصيات الشركات المصنّعة لهذه القطعة؛ فهي سريعة التعرّض للتلف إذا لم يتمّ التعامل معها بشكل صحيح، وحتّى لا أفقد بادئ الحركة في سيارتي، أتّبع النصائح الآتية:

- **أولاً-** يجب عدم الإصرار على بدء إدارة محرّك السيارة عندما يتأخر ذلك؛ لأنّ هذا يؤدي إلى استهلاك البطارية بسرعة، ويسبّب تلف بادئ الحركة في السيارة.

- **ثانياً-** يجب تشغيل بادئ الحركة على مراحل متعددة، بحيث لا تتعدى فترة تشغيله مدة عشر ثوانٍ في كلّ محاولة، وبين كلّ محاولة وأخرى، يجب الانتظار لمدة 20 ثانية؛ حتى يبرد بادئ الحركة، وبعدها أقوم بتشغيله لمدة عشر ثوانٍ، وأكرّر المحاولة؛ حتّى تعمل السيارة، هذا طبعاً إذا كان الوقود يصل إلى السيارة بشكل جيد، ففي بعض الأحيان، أجد أنّ مشكلة عدم عمل تشغيل السيارة، أو تأخرها في الصباح يكون بسبب بعض المشاكل والأسباب الأخرى التي ليس لها علاقة ببادئ الحركة، مثل مشاكل الوقود، والبطارية، ونظام الاشتعال.



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. ما السبب إذا كان البادئ لا يعمل مطلقاً؟

أ- تلف مفتاح التشغيل الرئيس.　　ب- تلف نظام الاشتعال.

ج- تلف مضخة الوقود.　　د- تلف في ترس الحذافة.

2. ما مكونات نظام بَدء الحركة؟

أ- مفتاح التشغيل، والبطارية.　　ب- مفتاح التشغيل، والبادئ.

ج- البطارية، والبادئ.　　د- مفتاح التشغيل، والبطارية، والبادئ.

3. ما الفرق بين المولّد الكهربائي والمحرّك الكهربائي؟

أ- المولّد يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

ب- المحرّك يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

ج- المولّد والمحرّك يقومان بالعمل نفسه.

د- المولّد يحوّل الطاقة الحركية إلى كهربائية على العكس من المحرّك.

4. ماذا يدخل في صناعة الفحمات؟

أ- النحاس فقط.　　ب- الكربون فقط.　　ج- النحاس، والكربون.　　د- الحديد.

5. أيُّهما يعمل أولاً؟

أ- ملف السحب.　　ب- ملف التثبيت.　　ج- يعملان معاً.　　د- محرّك بادئ الحركة.

6. ما وظيفة الفُرَش الكربونية؟

أ- توصيل التيار من العضو الدوّار إلى مجموعة التعشيق.　　ب- حلقة الوصل بين الأجزاء الثابتة، والمتحركة.

ج- التعشيق مع ترس الحذافة.　　د- نقل التيار من البطارية إلى البادئ.

السؤال الثاني: لماذا لا يعمل المحرّك الكهربائي في البادئ إلّا بعد اكتمال التعشيق؟

السؤال الثالث: ما مكونات بادئ الحركة الرئيسة؟

السؤال الرابع: إذا كان البادئ لا يعمل مطلقاً، فما الأسباب المحتملة؟ وما طرق العلاج؟

السؤال الخامس: ما الفروق بين ملف السحب، وملف التثبيت من حيث مِساحة المقطع، وأطراف توصيلها؟ وأيّهما يعمل أولاً؟

السؤال السادس: أشرح طريقة فحص المفتاح الكهرومغناطيسي.

مشروع:

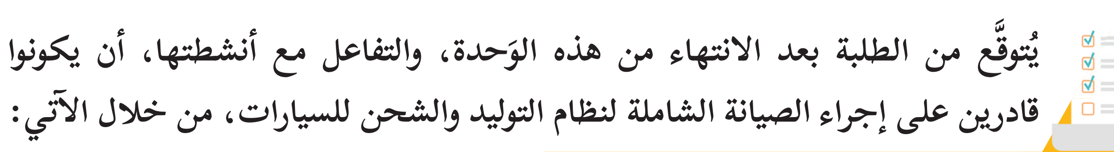
أقوم بإعداد فيديو تعليمي، يوضّح آلية عمل نظام بَدء الحركة، ابتداءً من مفتاح التشغيل، وانتهاءً ببادئ الحركة.



الوَحدة النمطية السادسة

خدمة نظام التوليد والشحن، وصيانته

يُعَدّ نظام التوليد والشحن نظاماً رئيساً في المركبة، لا يمكن الاستغناء عنه؛ لأنّه النظام المسؤول عن إعادة شحن البطارية.



يُتوقَّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على إجراء الصيانة الشاملة لنظام التوليد والشحن للسيارات، من خلال الآتي:

1. تحديد عناصر نظام التوليد والشحن.
2. فكّ المولّد عن السيارة، ثمّ فكّه إلى أجزاء مختلفة، وإعادة تجميعه وتركيبه على السيارة.
3. فحص القطع الكهربائية، مثل ملفات الإنتاج، وملفات الأقطاب، وإجراء الصيانة لها.
4. فحص القطع الإلكترونية، مثل قاعدة الموحدات، والمنظّم، وتحديد أعطالها، واستبدالها.
5. فحص حلقات الانزلاق، والفُرَش الكربونية، وكراسي المحور، وإجراء الصيانة لها، واستبدالها.
6. فحص المولّد الكهربائي أثناء عمله في السيارة بوساطة جهاز الفحص الثابت.

الكفايات

الكفايات المتوقَّع أن يملكتها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

1. القدرة على تحديد عناصر نظام التوليد والشحن.
2. القدرة على فكّ المولّد عن السيارة، ثمّ فكّه إلى أجزاء مختلفة، وإعادة تجميعه، وتركيبه على السيارة.
3. القدرة على فحص القطع الكهربائية، مثل ملفات الإنتاج، وملفات الأقطاب، وإجراء الصيانة لها.
4. القدرة على فحص القطع الإلكترونية، مثل قاعدة الموحدات، والمنظّم، وتحديد أعطالها، واستبدالها.
5. القدرة على فحص حلقات الانزلاق، والفُرَش الكربونية، وكراسي المحور، وإجراء الصيانة لها، واستبدالها.
6. القدرة على فحص المولّد وهو راكب على السيارة، بوساطة جهاز الفحص الثابت.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة، من خلال المحافظة على الخصوصية مع الزبون.
2. المصداقية مع الزبون.
3. الاستعداد لتقديم الدعم والمساندة للزبون.
4. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر.
5. توفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
6. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
7. الالتزام بأخلاقيات المهنة، وتقبّل آراء الآخرين، والاستعانة بذوي الخبرة.
8. القدرة على التفاوض والإقناع.
9. الالتزام بالوقت، وتقديره.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

1. البحث العلمي.
2. التعلم التعاوني (العمل ضمن مجموعات).
3. استمطار الافكار (العصف الذهني).
4. الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عِدَد تُحَقِّق متطلبات الأمن والسلامة.
3. وضع العِدَد في المكان المخصص لها.
4. عدم استخدام العِدَد إلّا للغرض المخصَّص لها.
5. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة؛ لإجراء الفحوص والاختبارات المهمّة، مثل التيار، والجهد.
6. وجود المواد العازلة على الأجهزة والعِدَد الكهربائية، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
7. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوها من الأعطال.
8. إيقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة، وإصلاحها بأسرع وقت ممكن.
9. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناءه داخل المشاغل، أو خارجها.
10. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات، ،. وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
11. توفير أجهزة إطفاء الحريق المناسبة، ومعداته، وتوزيعها بشكل يغطّي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.
12. عدم لبس الخواتم والساعات والجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
13. عدم تحميل مصدر التيار بأكثر من طاقته؛ لأنّ ذلك يؤدي ذلك لحدوث حريق.
14. عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية، وتبديلها فوراً، أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين استبدالها.
15. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوّها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبّب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
16. يجب توفير حقيبة إسعافات أولية.

(6.1) الموقف التعليمي التعلُّمي الأول:

تحديد مواقع عناصر نظام التوليد والشحن

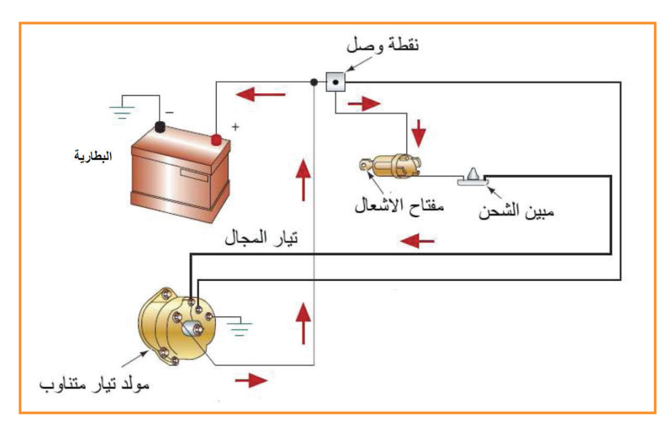
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى الورشة المختصة بكهرباء السيارات، وقال إنّه يريد معرفة موقع عناصر نظام التوليد والشحن على سيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أُجمع البيانات، وأُحللها	- استلام الطلب الخطي للزبون؛ لتحديد موقع عناصر نظام التوليد والشحن. - جمع بيانات عن عناصر نظام التوليد والشحن. - جمع بيانات عن مكان تركيب كلّ عنصر من هذه العناصر. - جمع بيانات عن الأنواع المختلفة لنظام التوليد والشحن. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطِّط، وأُقرِّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أُنفِّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك.

	- إنجاز الطلبة مهمة تحديد عناصر نظام التوليد والشحن وَفقاً للآتي: 1. تحديد موقع المولّد على محرّك المركبة، وتتبّع توصيلاته، وتحديد أوضاعه، الشكل (1). 2. تحديد مكان تركيب المنظّم (داخل المولّد أو عليه)، الشكل (2). 3. تحديد مكان تركيب مصباح بيان الشحن. 4. تتبّع الأسلاك الكهربائية التي تصل عناصر الدارة. 5. تحديد نقاط توصيل عناصر دارة التوليد.		
أتحقّق من	- تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء الدارة. - مطابقة وتحديد مواقع عناصر نظام التوليد والشحن للمولّد الكهربائي لسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تحديد مكان تركيب كلّ جزء من أجزاء النظام. - النقاش الجماعي حول تحديد موقع عناصر النظام. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد موقع عناصر نظام التوليد والشحن على السيارة.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بمكان تركيب كلّ عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD - جهاز حاسوب - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد موقع عناصر نظام التوليد والشحن. - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء تحديد الموقع.	- النقاش الجماعي حول آلية تحديد الموقع. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بتحديد الموقع.



الشكل (1): موقع المولّد على محرّك المركبة، وتوصيلاته



الشكل(2): دائرة التوليد والشحن بمولّد تيار متناوب مع منظّم داخلي

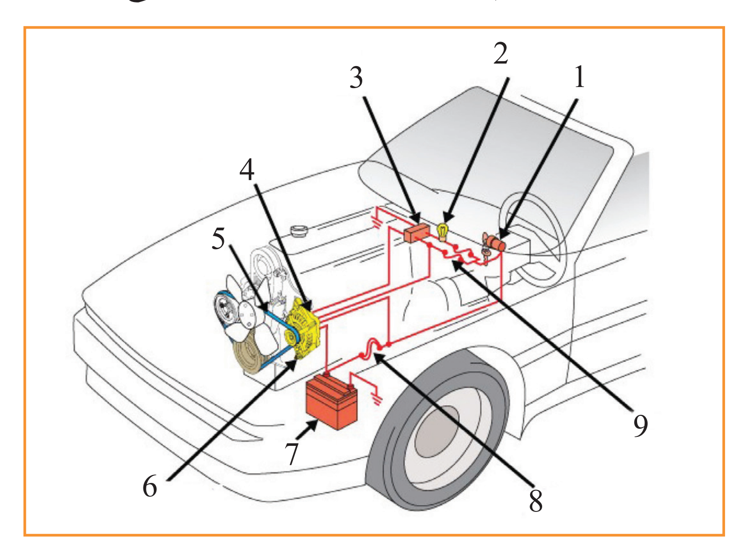
الأسئلة:

1. ما مكونات نظام التوليد والشحن؟
2. أشرح وظيفة كلّ من: المنظّم، ومصباح بيان الشحن.

أتعلّم: تحديد عناصر نظام التوليد والشحن على السيارة

بالاستعانة بالشكل الآتي:

1. ما عناصر نظام التوليد والشحن؟
2. ما طبيعة الأسلاك الموصلة بين أجزاء النظام من حيث اللّون، ومِساحة المقطع؟



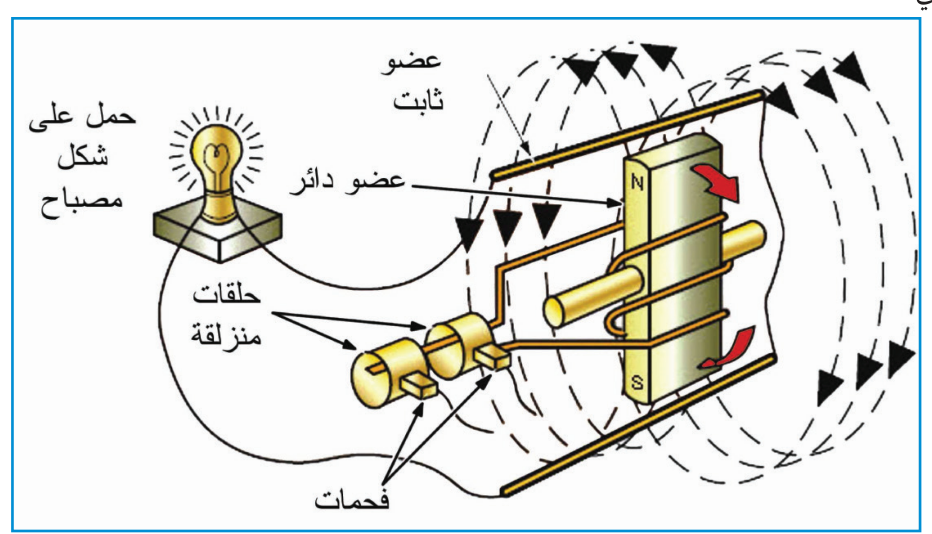
مقدمة:

تُعَدّ بطارية السيارة مصدر الطاقة الكهربائية، والمزودة لأنظمة السيارة بالطاقة الكهربائية اللازمة، وأهمها نظام بَدء الحركة، وبما أنّ نظام بَدء الحركة يستهلك جزءاً كبيراً من طاقة البطارية، فلا بدّ من وجود نظام يعمل على تزويد البطارية بالطاقة الكهربائية التي تُفقد في كلّ عملية تشغيل للمحرّك، وهذا النظام هو نظام التوليد والشحن الذي يستمد حركته من محرّك السيارة؛ ليعمل على شحن البطارية، وتزويد أنظمتها بالطاقة الكهربائية اللازمة، ما دام نظام التوليد يعمل، وحدث تطور على أنظمة التوليد والشحن منذ صناعة السيارات إلى يومنا هذا؛ فبدأ بمولّدات التيار المستمر إلى أن وصلت إلى مولّدات تيار متناوب ثلاثية الأطوار، مع خفّة في الوزن، وكفاءة عالية.

يُعَدّ نظام التوليد والشحن من الأنظمة المهمّة في السيارة، ولذلك يجب تحديد أماكن عناصر هذا النظام، وتوصيلاتها، ودارتها الكهربائية، والعناصر الأساسية لهذا النظام هي: المولّد الذي يُركّب دائماً على محرّك السيارة، ويستمد حركته من بكرة عمود المرفق بوساطة سير (قشاط)، والمنظّم، ويُركّب داخل المولّد، أو عليه، ويكون جزءاً منه، ومصباح بيان الشحن، ويُركّب على لوحة القيادة (التابلو)، وتصل الأسلاك بين المولّد، ومفتاح بَدء الحركة في بادئ الحركة للشحن، بينما يوصل سلك من مفتاح الإشعال إلى المولّد؛ للتغذية، ولإطفاء المصباح.

مبادئ أساسية (Principles):

عندما يدور ملف حول مجال مغناطيسي، أو مغناطيس حول ملف، تنتج طاقة كهربائية، وهذا ما يُعرف بالحث الكهرومغناطيسي.



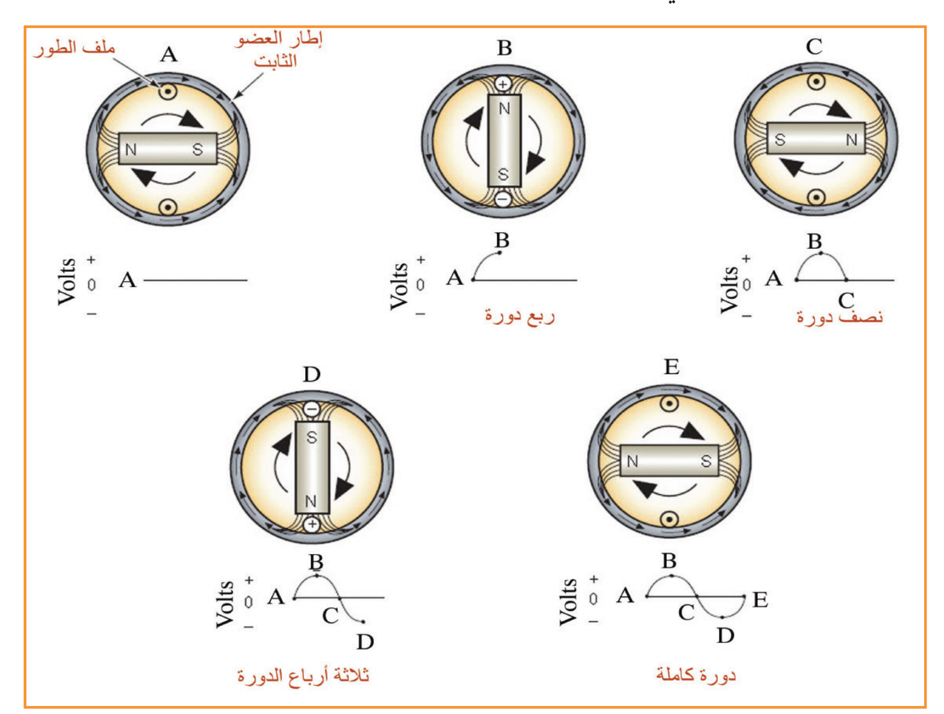
إنتاج التيار الكهربائي بالحث

ويزداد هذا الجهد المتولد تَبعاً للعوامل الآتية:

1. زيادة سرعة قطع المجال المغناطيسي.
2. زيادة عدد الموصلات التي تقطعها خطوط المجال المغناطيسي.
3. زيادة قوة المجال المغناطيسي.

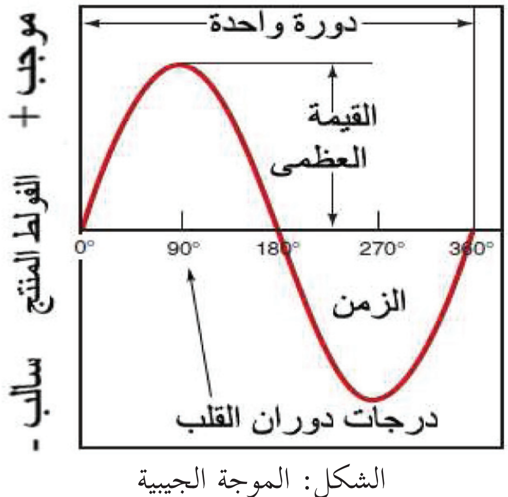
آلية عمل المولّد:

لرؤية كيفية توليد الجهد المتناوب بدوران المجال المغناطيسي ضمن موصل ثابت، أنظر للشكل الآتي، فعندما يكون الموصل موازياً للمجال المغناطيسي، فلا يقطع خطوط المجال المغناطيسي (A) قيمة الجهد الكهربائي في تلك النقطة من الدوران صفر، ولا يمر تيار، وعندما يدور المجال المغناطيسي (90) درجة، فإنّه يشكل زاوية قائمة مع الناقل (B) ليقطعه أكبر عدد من خطوط المجال في القطب الشمالي، وعندها ستكون قيمة الجهد في حدّها الأقصى الموجب، وعندما يدور المجال المغناطيسي (90) درجة أخرى، يعود الموصل؛ كي يصبح موازياً لخطوط المجال المغناطيسي مرة ثانية، ولا تقطعه أيّ خطوط، فالجهد صفر(C)، كما أنّ دوران المجال (90) درجة إضافية يسبّب بعكس اتجاهه عند قمة الموصل (D) في تلك النقطة من الدوران، ويقطعه العدد الأكبر.



ومن خطوط المجال عند القطب الجنوبي، والجهد الآن أعلى قيمة سالبة، وعندما يتمّ المجال الدورة كاملة، يعود إلى وضعية التوازي مع الموصل، ويعود الجهد إلى الصفر، وتُحدَّد الموجة الجيبية للزاوية بين المجال والموصل، ويكون المجال غالباً مغناطيسياً كهربائياً، ويُسمّى القلب أو الدوّار، ويُدار من المحرّك بوساطة سير إدارة، ويُسمّى المنتج

أو الثابت، والشكل الآتي يُظهر الموجة الجيبية للجهد المتولد خلال دورة واحدة:



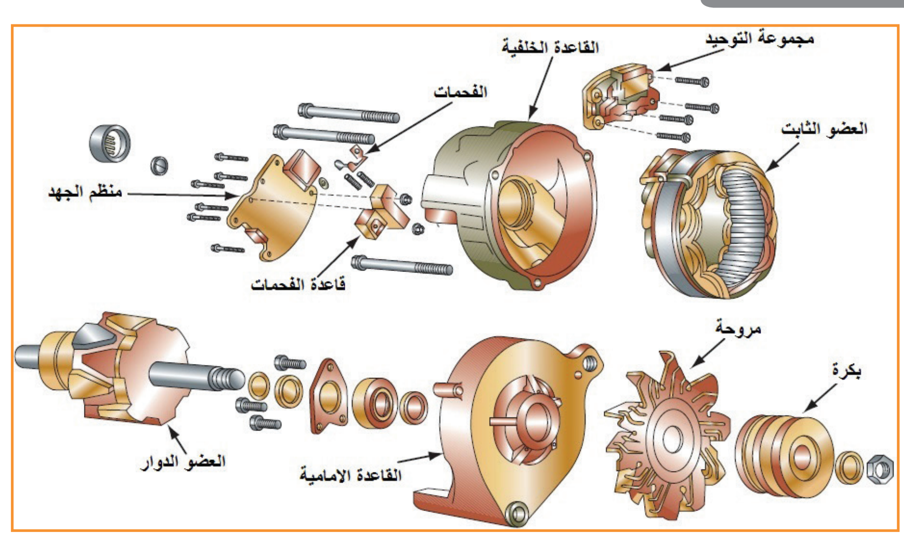
الشكل: الموجة الجيبية

مولّد التيار المتناوب:

المولّد المستخدم في منظومة التوليد والشحن في السيارة مولّد تيار متناوب ثلاثي الأطوار، حيث يتمّ توحيد التيار، وتحويله إلى تيار مستمر، باستخدام مجموعة التوحيد (الديودات)، ويستمد المولّد حركته من عمود المرفق، وتعتمد الفولتية المتولدة على سرعة دورانه التي تعتمد على سرعة المحرّك، لذلك لا بدّ من وجود منظومة تعمل على تنظيم الفولت الناتج من المولّد، ليبقى ضمن مدى ثابت (13 – 15) فولت، والذي يقوم بهذه العملية منظّم الجهد.



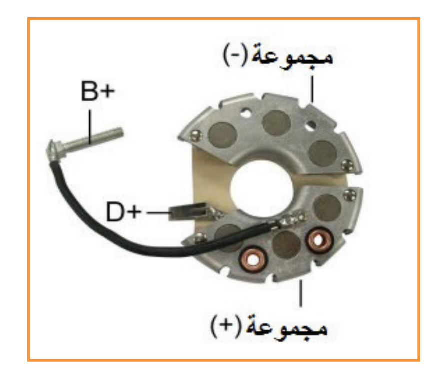
أجزاء مولّد التيار المتناوب:





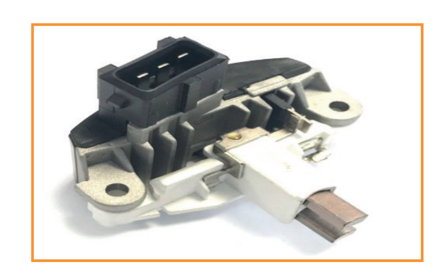
أبحث عن طرق توصيل ملفات العضو الثابت في مولّدات التيار المتناوب المستخدمة في السيارات.

مجموعة التوحيد:



تعمل مجموعة التوحيد على تحويل التيار المتناوب المتولد إلى تيار مستمر، وتتكون من مجموعة من الموحدات (الديودات)، متصلة مع نهاية ملفات العضو الثابت، ومثبتة على قاعدة، تكون مركّبة على جسم المولّد، وتنقسم إلى مجموعتين، هما: الموحدات الموجبة التي تمرر الموجة الموجبة، والموحدات السالبة التي تعكس الموجة السالبة؛ لتصبح في الاتجاه الموجب.

منظّم الفولتية (regulator voltage):

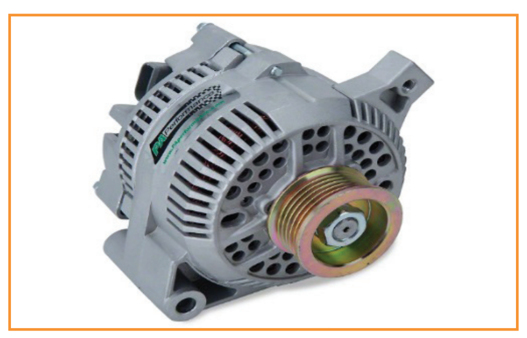


لضمان شحن البطارية، وتزويد الأنظمة الكهربائية بالطاقة اللازمة، لا بدّ من أن تكون الفولتية المنتجة من المولّد ثابتة ضمن قيمة معينة، تتراوح بين (13 – 15) فولت، حيث يُستخدم منظّم يعمل على تحقيق هذه الخاصية، والمنظّمات المستخدمة حالياً في المولّدات المركّبة على السيارات المنظّمات الإلكترونية.

بكرة المولّد:

تنتقل الحركة من محرّك السيارة إلى المولّد عن طريق قشاط نقل الحركة، ومن خلال بكرة يثبّت عليها القشاط، وتستخدم بعض المولّدات بكرة عادية، أمّا في المولّدات الحديثة، فاستُخدمت بكرة (كلاتش)، تعمل على تناسب سرعة الدوران بين محرّك السيارة والمولّد، وتعمل على التقليل من الاهتزازات، والتخلص من الضجيج، وتضمن التقليل من الطاقة الحركية الضائعة.





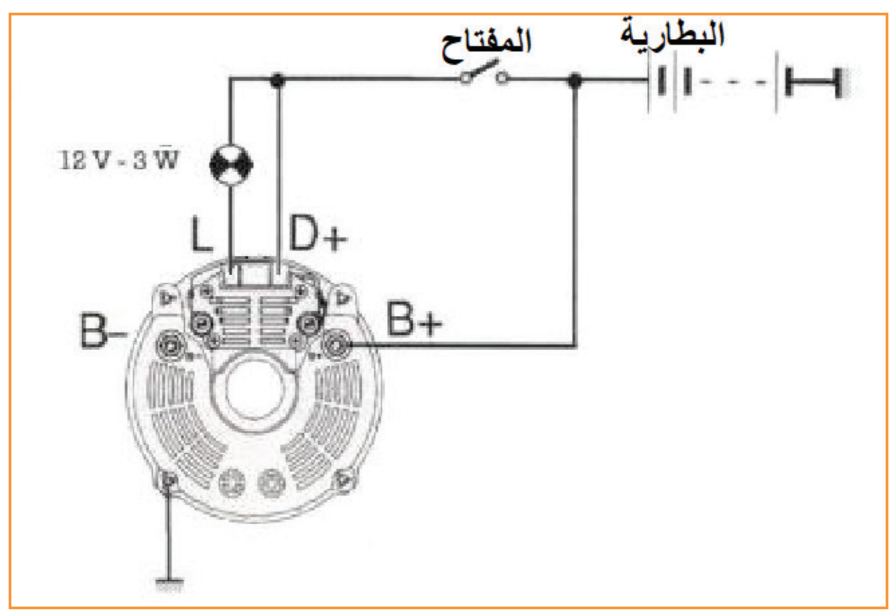
(6.2) الموقف التعليمي التعلُّمي الثّاني:

تحديد أطراف التيار المتناوب

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مشغل كهرباء السيارات في مدرسة سيلة الظهر الثانوية الصناعية، وقال: إنّه يريد معرفة أطراف التوصيل لمولّد التيار المتناوب، وتحديدها لسيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون لتحديد أطراف التيار المناوب. - جمع بيانات عن أطراف التيار المتناوب. - جمع بيانات عن مكان وجود أطراف التيار المتناوب في سيارته. - جمع بيانات عن الأنواع المختلفة لأماكن وجود أطراف التيار المتناوب. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة تحديد أطراف التيار المتناوب وَفقاً للآتي، الشكل (1):	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - مولّد تيار متناوب.

	1. تحضير المولّد، ووضعه على طاولة العمل. 2. تحديد طرف توليد التيار (B+). 3. تحديد طرف التغذية (Df). 4. تحديد طرف توصيل مصباح بيان الشحن (D+). 5. تحديد طرف التوصيل السالب (D-). 6. إذا كان المنظّم موجوداً على الجزء الخارجي من المولّد، أحدّد مكان وجوده.		
أتحقّق من	- تحديد أطراف التيار المتناوب بالشكل الصحيح. - مطابقة أطراف التيار المتناوب، وتحديده للمولّد الكهربائي لسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تحديد أطراف التيار المتناوب. - النقاش الجماعي حول عملية التحديد. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بتحديد أطراف التيار المتناوب.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال تحديد أطراف التيار المتناوب. - عمل جدول بخطوات تحديد أطراف التيار المتناوب. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	تقييم الطلبة العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة تحديد أطراف التيار المتناوب. التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء تحديد أطراف التيار المتناوب.	النقاش الجماعي حول آلية تحديد أطراف التيار المتناوب. تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. العصف الذهني (استمطار الأفكار).	نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. طلب الزبون الخاص بتحديد أطراف التيار المتناوب.



الشكل (1): أطراف التوصيل لمولّدات تيار متناوب مختلفة

الأسئلة:

1. أبيّن أهمية تحديد أطراف التوصيل لمولّدات التيار المتناوب.
2. ماذا تعني الرموز الآتية في المولّد: Df، D-B+، D، D+؟
3. أبيّن أهمية ربط نوع المولّد بنوع السيارة المستخدم عليها.

أتعلّم: تحديد أطراف التيار المتناوب

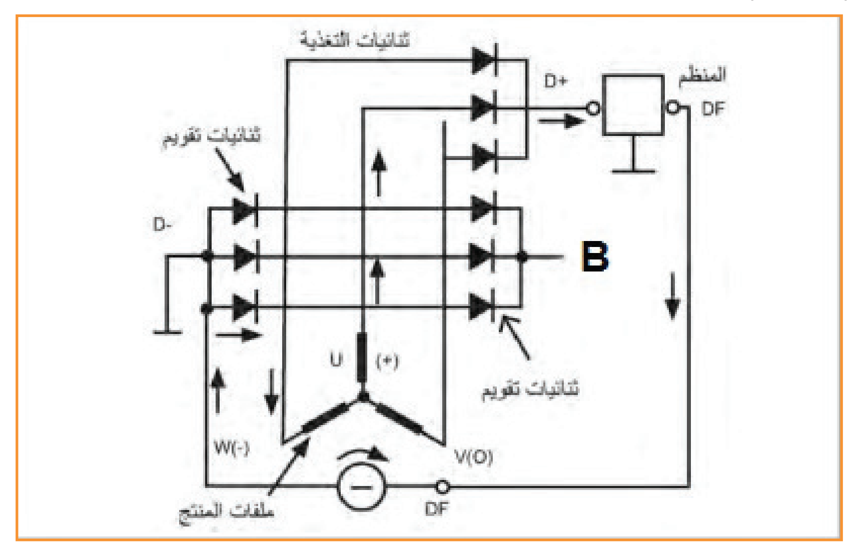


نشاط: لماذا يجب تحديد أطراف التيار المتناوب؟

مبدأ عمل مولّد التيار المتناوب:

عندما يدور محرّك السيارة، يدور معه العضو الدوّار للمولّد، فتقطع خطوط المجال المغناطيسي المخزنة في ملفات الأقطاب ملفات المنتج (العضو الثابت)، فتتولد قوة دافعة كهربائية (فولتية) قليلة، تنتقل عبر ثنائيات (موحدات) التغذية، التي تعمل على تحويلها إلى تيار مستمر؛ لتغذّي ملفات الأقطاب عن طريق المنظّم، عندها تزداد قوى المجال المغناطيسي، وتزداد طبقاً لذلك الفولتية المتولدة التي تنتقل عبر ثنائيات التقويم التي تعمل على تحويل التيار المتناوب

إلى تيار مستمر يخرج عن طريق الطرف B؛ ليتم إعادة شحن البطارية، وتزويد الأنظمة الكهربائية بالطاقة اللازمة، وفي الوقت نفسه، تستمر عملية تغذية ملفات الأقطاب عن طريق ثنائيات التغذية، من خلال المنظّم الذي يتحكم بمقدار تيار التغذية وَفق الفولتية المتولدة.



الغلاف الخارجي من الأجزاء الرئيسة لمولّد التيار المتناوب (Alternator):

يُصنع هذا الغلاف من الألمنيوم؛ لتخفيف الوزن، ولتسهيل فقدان الحرارة، وله عدة وظائف، منها: تغطية الأجزاء الداخلية، وحمايتها، ويشكّل حاضناً لكراسي التحميل التي تحمل العضو الدوّار، ويضاف إلى ذلك تثبيت قاعدة الموحدات (الديودات)، وحواضن الفُرَش الكربونية على الغطاء الخلفي.

وأمّا أجزاؤه، فهي:

1. البكرة. 2. الغطاء الأمامي. 3. مروحة تبريد. 4. العضو الثابت. 5. العضو الدوّار. 6. الغطاء الخلفي.

7. منظّم إلكتروني مع حامل فُرَش كربونية. 8. حلقتا الانزلاق. 9- قاعدة الموحدات. 10. ذراع تثبيت المولّد.

أطراف التيار المتناوب:

تختلف أطراف مولّدات التيار المتناوب من مولّد لآخر وَفق نوع المولّد، إذا كانت تغذية منفصلة، أو تغذية راجعة ذاتية، وهناك أنواع مختلفة وَفق الشركة الصانعة للمولّد، كما تختلف أطراف التوصيل من حيث الشكل الخارجي، فبعضها يكون على شكل براغٍ تُرَكَّب بها رأسيّات كوابل حلقية، وتُستعمل عادة لطرف التيار المتولد، أو على شكل مسمار، تُركَّب بها أطراف تغذيَة المولّد، وكذلك توصل بها أحياناً أسلاك التيار المتولد.

للمولّد أطراف مختلفة، منها طرف (B+)، وهو طرف التيار المتولد، ويوصل البرغي العلوي في مفتاح بَدء الحركة في بادئ الحركة، وكذلك طرف (Df)، أو (F)، وهو طرف تغذية ملفات الأقطاب، وطرف (D+)، أو (61)، وهو الطرف الذي يوصَل مع مصباح بيان الشحن، وطرف (D-)، وهو الطرف السالب.

(6.3) الموقف التعليمي التعلُّمي الثّالث:

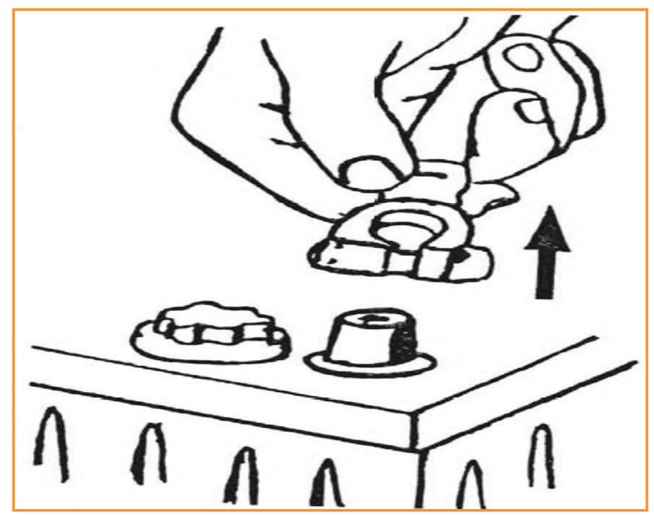
فكّ مولّد التيار المتناوب عن السيارة، وإعادة تركيبه عليها

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مركز متخصص في صيانة السيارات الحديثة، يشتكي من إضاءة لمبة على لوحة البيان على شكل بطارية، كما لاحظ ضعف في إضاءة مصابيح السيارة أثناء السير في الليل.

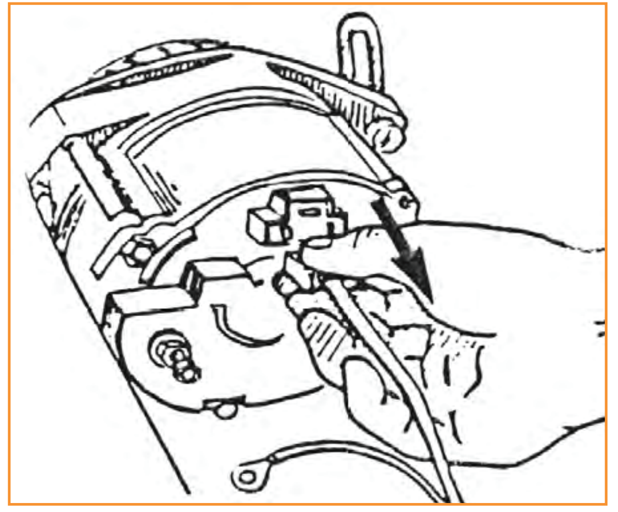
خطوات العمل	العمل الكامل وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة وتحليله. - جمع بيانات عن مولّد التيار المتناوب. - جمع بيانات عن أجزاء مولّد التيار المتناوب. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أُنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة فك مولّد التيار المتناوب عن السيارة وَفقاً للآتي:	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف. - قطعة قُماش.

	1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فتح غطاء المحرّك، ووضع الأغطية الواقية على أجنحة (جوانب) السيارة. 3. فكّ مربط القطب السالب عن البطارية، الشكل (1). 4. فكّ أطراف توصيل (الأسلاك) عن المولّد، الشكل (2)، ووضع علامات عليها، وعلى المولّد؛ لتسهيل إعادة تركيبها. 5. فكّ برغي معايرة شدّ سير (قشاط) نقل الحركة، الشكل (3). 6. دفع المولّد باتجاه محرّك السيارة، الشكل (4). 7. فكّ سير (قشاط) نقل الحركة عن بكرة المولّد، الشكل (5). 8. فكّ برغي تثبيت المولّد مع جسم محرّك السيارة، الشكل (6). 9. تركيب المولّد على السيارة، وشدّ برغي تثبيت المولّد مع جسم محرّك السيارة. 10. تركيب سير (قشاط) نقل الحركة على بكرة المولّد، وبكرات المحرّك. 11. شدّ برغي معايرة سير نقل الحركة بعد معايرته. 12. التأكد منن دقة شدّ السير، الشكل (7).		
أتحقّق من	- فكّ المولّد عن المركبة، وإعادة تركيبه. - تركيب المولّد على العكس من خطوات الفكّ. - مطابقة المولّد الكهربائي لسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فكّ المولّد عن السيارة، وإعادة تركيبه. - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص باستبدال المولّد.

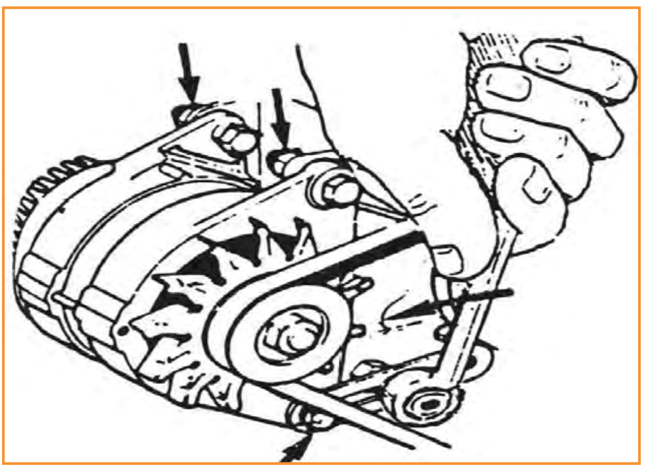
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال استبدال المولّد. - عمل جدول بخطوات فكّ المولّد، وتركيبه. - تقديم تقرير عمّا تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة استبدال المولّد - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فك وتركيب المولّد.	- النقاش الجماعي حول آلية استبدال المولّد. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص باستبدال المولّد.



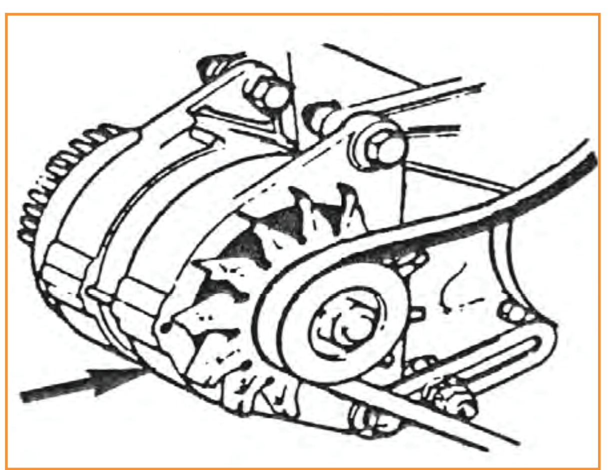
الشكل (1): نزع مربط القطب السالب



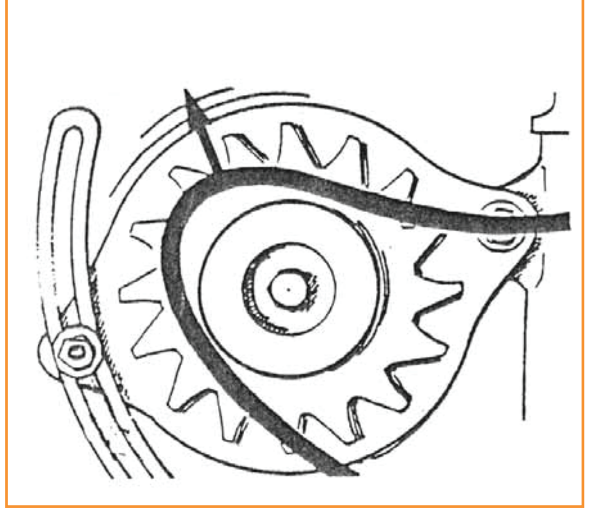
الشكل (2): فكّ أطراف توصيل (أسلاك) المولّد



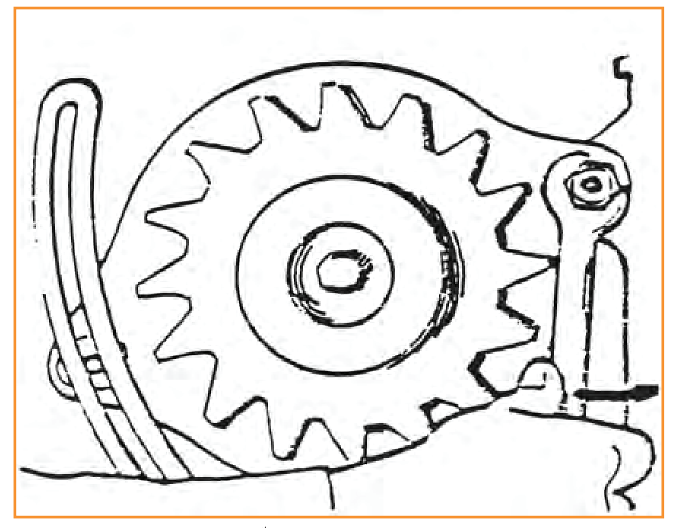
الشكل (3): فكّ برغي معايرة المولّد



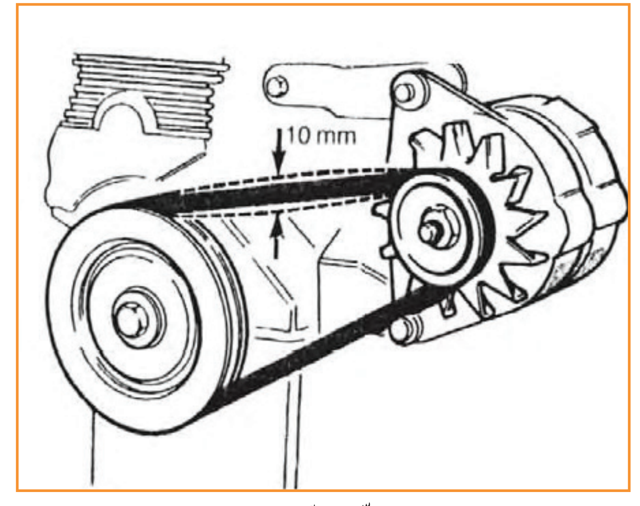
الشكل (4): دفع المولّد باتجاه المحرّك



الشكل(5): فكّ سير نقل الحركة عن بكرة المولّد



الشكل(6): فكّ برغي تثبيت المولّد مع جسم المحرّك



الشكل(7): دقّة شدّ سير نقل الحركة

الأسئلة:

1. أعلّل: يجب تعليم أطراف توصيل المولّد عند فكّه.
2. أبيّن كيفية معايرة سير نقل الحركة، وهي مسافة الانضغاط.
3. هل خطوات إعادة التركيب هي نفسها خطوات الفكّ، ولكن بشكل عكسي؟ لماذا؟

أتعلّم: فكّ مولّد التيار المتناوب، وإعادة تركيبه

تُعَدّ عملية فك المولّد، ثمّ إعادة تركيبه على السيارة، واستبداله، من العمليات المهمّة التي تجري لنظام التوليد والشحن؛ لأنّها تحتوي على أعمال ميكانيكية، مثل فكّ السير (القشاط)، وبرغي التثبيت، وبرغي المعايرة اللذين يربطان المولّد بجسم المحرّك، وأعمال كهربائية، مثل فكّ الأسلاك التي تصل المولّد مع البرغي العلوي في مفتاح بَدء الحركة في بادئ الحركة، وتصله أيضاً مع مصباح بيان الشكل، وتختلف المولّدات في طريقة تركيبها على السيارة، لذلك يجب الانتباه عند الفكّ؛ لضمان إعادة التركيب بصورة سليمة.

وظائف نظام التوليد والشحن في السيارات:

1. شحن البطارية وبقاؤها مشحونة ما دام نظام التوليد والشحن يعمل.
2. تزويد الأنظمة الكهربائية المختلفة في السيارة بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها.
3. المحافظة على فولتية شحن ثابتة تتراوح بين (13 – 15) فولت، حتى على السرعات البطيئة.
4. أن يكون قادراً على مواجهة الظروف القاسية، مثل الاهتزازات، ودرجات الحرارة العالية، والأوساخ.
5. أن يكون المولّد هادئاً، وغير ملوّث للبيئة، وصيانته قليلة، وعمره طويل.

مصباح بيان الشحن:



تُزوَّد لوحة البيان والتحذير (الساعات) في السيارات بضوء إشارة خاصّ؛ للدلالة على عمل نظام التوليد والشحن، وهذه الإشارة عبارة عن شكل بطارية تضيء عند إغلاق الدارة الكهربائية بوساطة مفتاح التشغيل (السويتش)، وتنطفئ مباشرة عند دوران محرّك السيارة، وفي حالة إضاءتها، ومحرّك السيارة يعمل، تدلّ على وجود خلل في نظام التوليد والشحن.



أقوم بخطوات العمل السابقة لسيارة أخرى.

(6.4) الموقف التعليمي التعلُّمي الرابع:

فحص سلامة ملفات العضو الدوّار، والعضو الثابت

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر سائق سيارة عمومي إلى كراج كهرباء السيارات، يشتكي من ضعف في شحن البطارية.

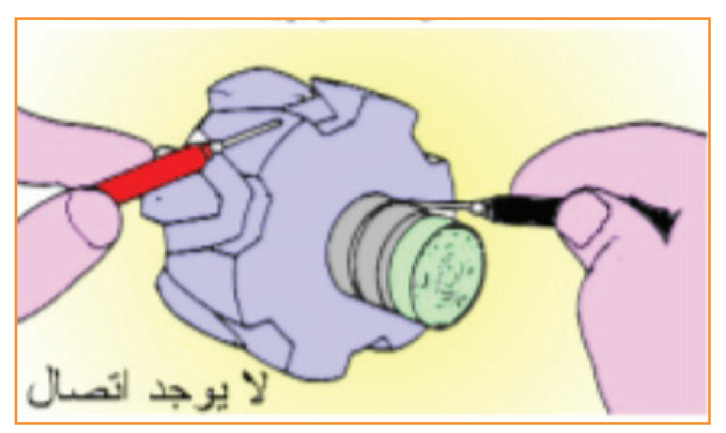
العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمعُ البيانات، وأحلّلُها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن طرق فحص الملفات. - جمع بيانات عن ملفات العضو الدوّار، والعضو الثابت. - جمع بيانات عن أجهزة قياس الموصلية والعازلية. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّطُ، وأقرّرُ	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أنفّذُ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف. - قطعة قُماش.

أُنفِّذ (الجانب العملي)	- إنجاز الطلبة مهمة فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ الدينمو عن السيارة. 3. وضع علامات على جسم الدينمو قبل فكّه. 4. تفكيك الدينمو إلى أجزاء. 5. فكّ العضو الدوّار. 6. فحص العضو الدوّار بوساطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)؛ لفحص الاتصال بين الحلقات النحاسية، وعدم وجود اتصال بين الحلقة، والعضو الدوّار، وفحص سطح الحلقات المنزلقة، وعدم خشونته، وفحص العضو الدوّار من انقطاع الأسلاك والقصور في الأقطاب المغناطيسية، وكذلك استدارة العمود، الأشكال (1، 2، 3). 7. فكّ العضو الثابت؛ من أجل عملية الفحص. 8. فحص الملفات جميعها بالحواس. 9. فحص العضو الثابت بوساطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)؛ لفحص الاتصال بين أطراف الملفات، وعدم وجود اتصال بين أطراف الملفات والعضو الثابت، الأشكال (4، 5). 10. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- كاز، أو بنزين. - ساعة قياس متعددة الأغراض. - كاوي لحام.
أتحقّق من	- فكّ الدينمو عن السيارة، وتفكيكه بصورة صحيحة. - فكّ العضو الثابت، والعضو الدوّار. - فحص سلامة ملفات المولّد. - فحص عازلية ملفات المولّد. - تجميع الدينمو على العكس من خطوات الفكّ.	- العمل على فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار. - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ، والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بفحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار.

	- تركيب الدينمو على السيارة بصورة صحيحة. - مطابقة ملفات العضو الدوّار، والعضو الثابت للمولّد الكهربائي، وسلامتها لسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.		
أُوثِّق، وأُقدِّم	توثيق البيانات التي جُمِعَت. توثيق نتائج العمل وعمل ملف خاصّ للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. عمل جدول بخطوات فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار. تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	الحوار والمناقشة. لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوِّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار. - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفكّ والتركيب.	- النقاش الجماعي حول آلية فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص فحص سلامة ملفات العضو الثابت، والعضو الدوّار.

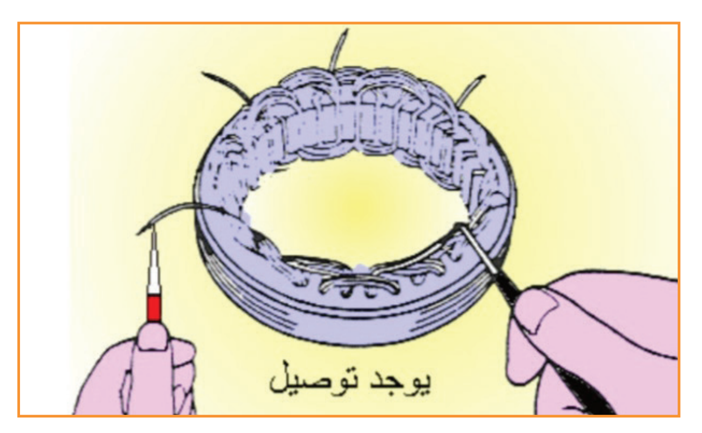


الشكل (1): فحص العضو الدوّار بوساطة جهاز قياس المقاومة (الأوممیتر)؛ للتأكد من الاتصال بين الحلقات



الشكل (2): فحص العضو الدوّار بوساطة جهاز قياس المقاومة (الأوممیتر)؛ للتأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقات، وجسم العضو الدوّار

الشكل(3): فحص الحلقات المنزلقة للعضو الدوّار



الشكل(4): فحص العضو الثابت بوساطة جهاز المقاومة (الأومميتر)؛ للتأكد من الاتصال بين الملفات



الشكل(5): فحص العضو الثابت بوساطة جهاز المقاومة (الأومميتر)؛ للتأكد من عدم وجود اتصال أرضي بين الملفات وجسم العضو الثابت



نشاط: توجد أنواع مختلفة ومتنوعة من العضو الثابت، ولكن ما فائدته بشكل عامّ؟

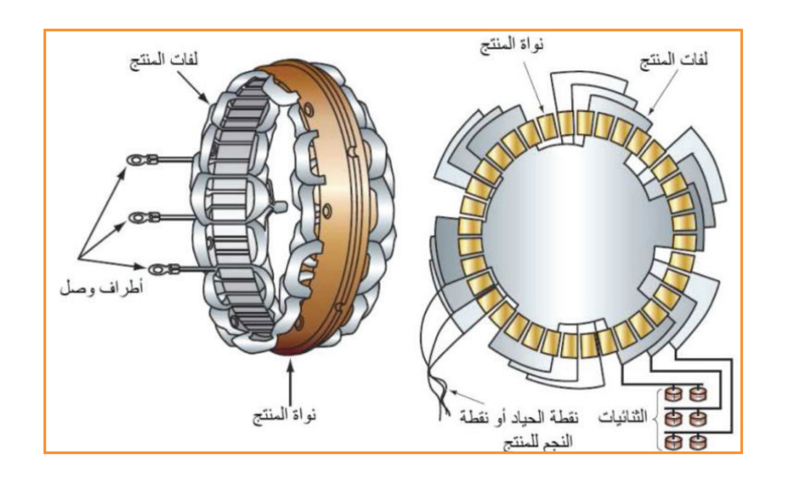


الأسئلة:

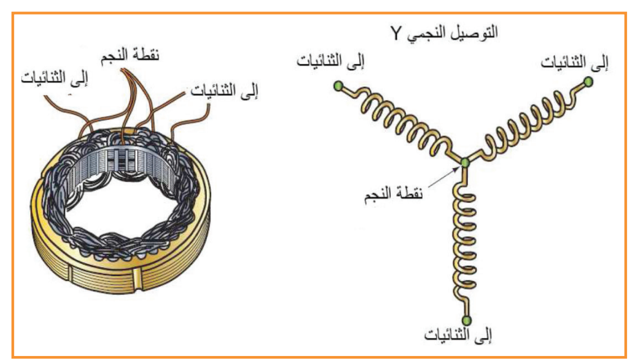
1. ما وظيفة العضو الدوّار؟
2. كيف يتمّ فحص عضو الاستنتاج؟

أتعلّم: العضو الثابت أو الإنتاج (Stator)

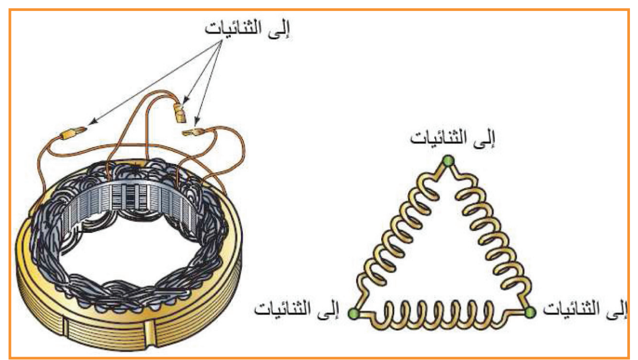
يُركَّب هذا العضو من رقائق الفولاذ والسيليكون المضغوطة على شكل أسطوانة تحتوي على مجارٍ (شقوق طولية) من الداخل، ويوضع داخل هذه الشقوق ملفات الإنتاج، وهي مكوّنة من ثلاثة ملفات، توصل بطريقتين، هما:



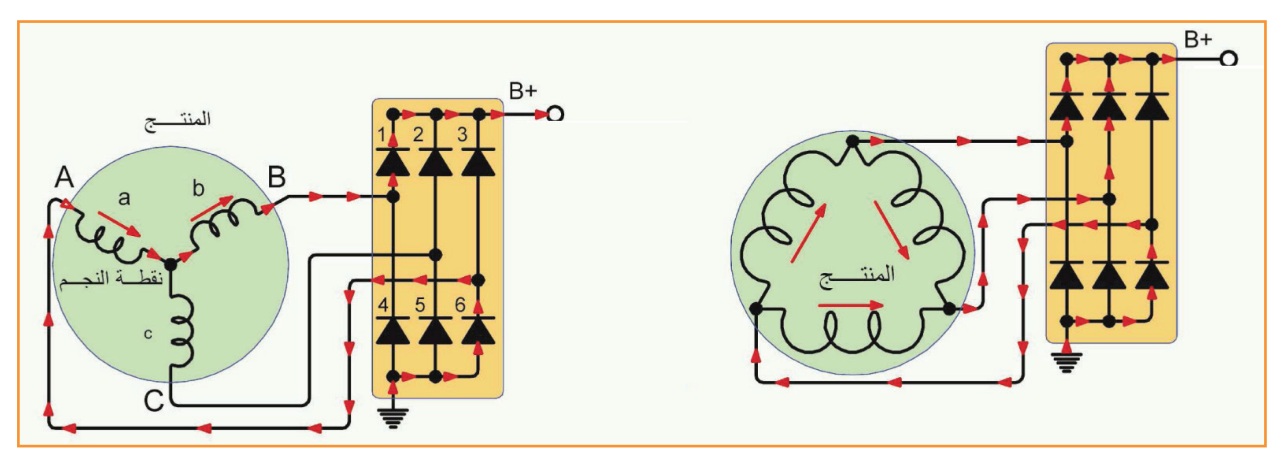
1. **توصيلة النجمة (Star Connection) (Y):** تربط نهايات اللّفّات الثلاث معاً، بينما توصل الأطراف الأخرى مع قاعدة الموحدات، وتُستعمَل عندما يراد الحصول على تيار منخفض.



2. **توصيلة المثلث (Δ) (Delta Connection):** تربط نهاية كلّ ملف مع بداية الثاني، وتربط كلّ نقطة توصيل مع قاعدة الموحدات، وتُستعمَل عندما يراد الحصول على تيار عالٍ.

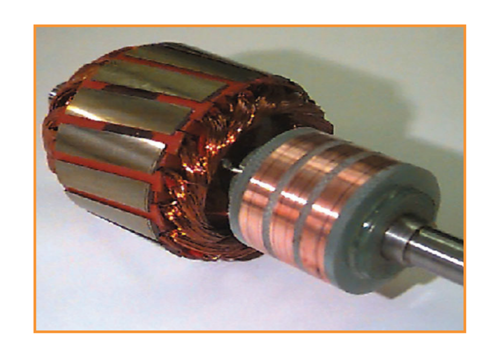


ويبين الشكل أدناه طريقة التوصيل، وتعد توصيلة المثلث الأكثر استخداماً في المولّدات الحديثة؛ لأنّها تُنتج تياراً مقداره $\sqrt{3}$ × التيار المنتج في حالة توصيل النجمة.

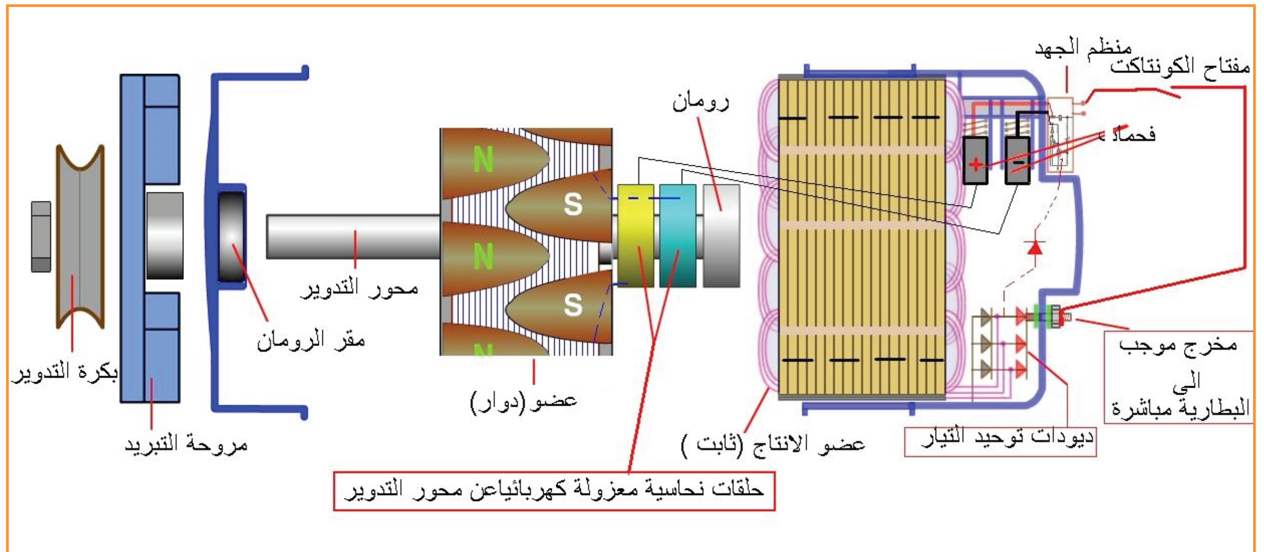


الشكل: طريقة مرور التيار لتوصيلة المثلث والنجمة بالأسهم

العضو الدوّار (ملف الأقطاب) (Rotor):



يُصمَّم العضو الدوّار في مولّدات التيار المتناوب بعدّة طرق، أكثرها شيوعاً العضو الدوّار ذو القطب المشطور، ويتألف من ملف من النحاس الملفوف حول قُلُب معدني من الحديد، وعند مرور تيار كهربائي في ملفات العضو الدوّار يتولد حول قُلُب العضو الدوّار مجال مغناطيسي.



الموقف التعليمي التعلُّمي الخامس: (6.5)

فحص سلامة الدايودات

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى مشغل كهرباء السيارات في مدرسة الخليل الثانوية الصناعية؛ بسبب وجود عطل بالمولّد الخاص بسيارته؛ حيث لا يعمل على شحن البطارية.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن طرق فحص الدايودات. - جمع بيانات عن أجهزة قياس الموصلية والعازلية. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	قرطاسية. مواقع إلكترونية.
أنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة فحص سلامة عمل الدايودات (الموحدات)، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف. - قطعة قُماش. - كاز، أو بنزين. - ساعة قياس متعددة الأغراض.

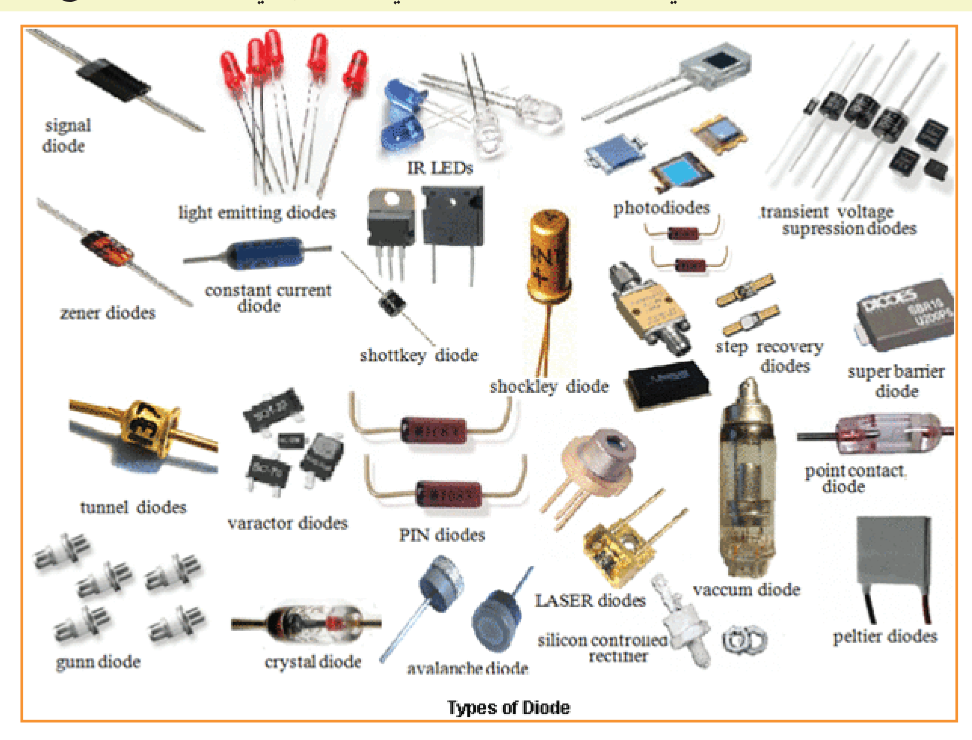
	2. فكّ الدينمو عن السيارة. 3. تفكيك الدينمو إلى أجزاء. 4. فكّ أطراف العضو الساكن عن الموحدات. 5. وصل أطراف الأفوميتر بين أطراف اتصال الموحدات، كما في الشكل (1)، وعندها يظهر على شاشة الجهاز (1.2v-0.4). 6. عكس أطراف الجهاز، وإجراء ثلاثة قياسات أخرى. 7. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- بطارية سيارة.
أتحقّق من	- فكّ البادئ عن السيارة، وتفكيكه بصورة صحيحة. - فكّ المفتاح الكهرومغناطيسي. - فحص سلامة ملفات السحب والتثبيت. - فحص المفتاح عن طريق تشغيله بوساطة البطارية. - تجميع البادئ على العكس من خطوات الفكّ. - تركيب البادئ على السيارة بصورة صحيحة. - مطابقة الديودات (الموحدات) على المولّد الكهربائي لسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي). - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بفحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي).
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بخطوات فحص سلامة عمل أتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي). - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية - طريقة أخرى يختارها الطلبة.

أقوّمُ	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص سلامة عمل أوتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي). - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفكّ والتركيب.	- النقاش الجماعي حول آلية فحص سلامة عمل أوتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي). - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بفحص سلامة عمل أوتوماتيك البادئ (المفتاح الكهرومغناطيسي).

الأسئلة:

1. أشرح مبدأ عمل الموحدات (الديودات).
2. كيف تتمّ عملية فحص الموحدات (الديودات)؟

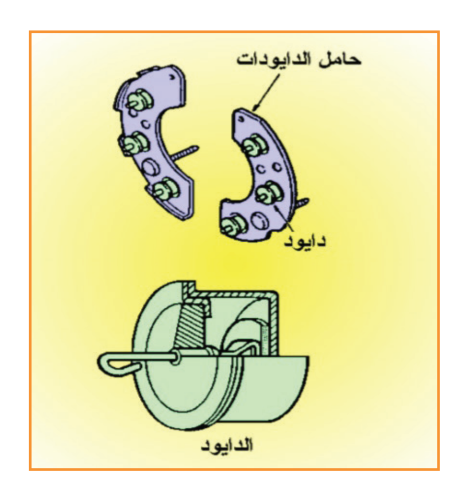
نشاط: بالاستعانة بالشكل الآتي، ما الذي يحدّد أيّ ثنائي يُستخدم في المولّد؟ وما أنواع الثنائيات؟



Types of Diode

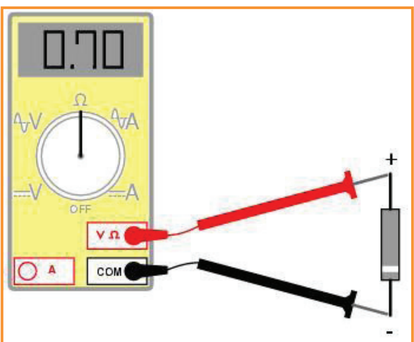
أتعلّم: فحص سلامة الديودات

تسمح الدايودات بمرور التيار باتجاه واحد فقط، ولأنّ ملفات الاستنتاج تُنتج تياراً متردداً لا يمكن الاستفادة منه لشحن البطارية، تمّ تركيب دايودات، حيث يوجد في المولّد ستة دايودات، ثلاثة منها موجبة، وثلاثة سالبة متصلة مع ملفات الاستنتاج، حيث يكون على كلّ ملفٍ واحدٌ موجب، وآخرُ سالب، وتوضع جميعها على حامل يقوم بتبديد الحرارة المتولدة من الدايودات أثناء تعديل التيار.



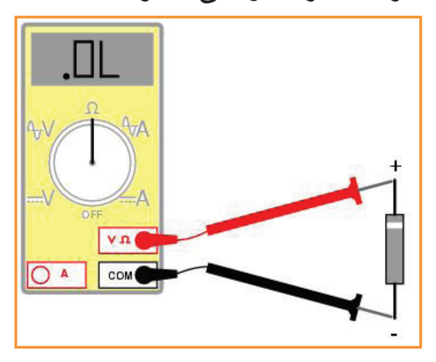
فحص الديود خارج الدائرة الإلكترونية، باستخدام الأوميتر:

1. أضع الطرف الأحمر لجهاز الفاحص على طرف الأنود الموجب، والطرف الآخر على الكاثود السالب، كما في الصورة أدناه:



ويجب أن تكون النتيجةshort circuit ، أو مقاومة صغيرة جداً.

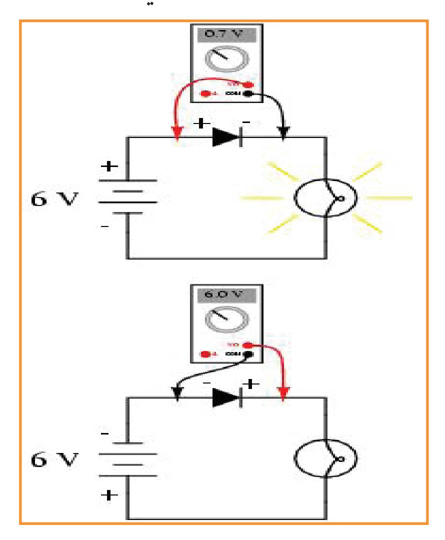
2. أضع الطرف الأحمر على الكاثود الموجب، والآخر على الأنود السالب، كما في الصورة أدناه:



ويجب أن تكون النتيجة .Open circuit

فحص الديود داخل الدائرة الموصلة بالجهد:

باستخدام الخاصية نفسها، لكن بدل قياس المقاومة (التوصيل)، نقيس الجهد على طرفَي الديود، ويجب أن تكون النتيجة مطابقة للموجود في الصورة المجاورة.





أقوم بفحص ديودات لأكثر من نوع للمولّدات في مشغلي.

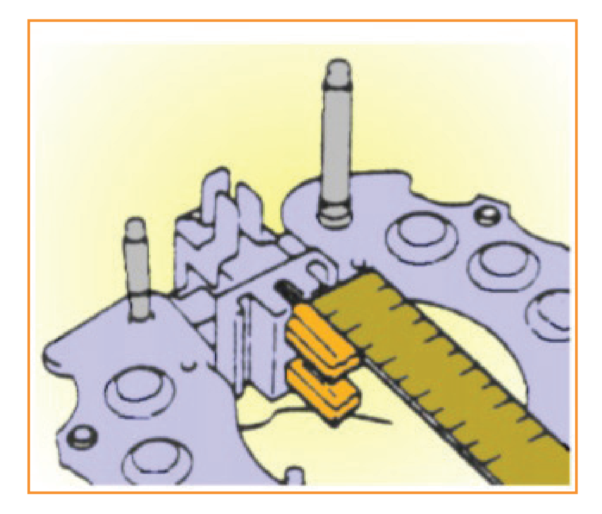
(6.6) الموقف التعليمي التعلُّمي السادس:

الفُرَش الكربونية

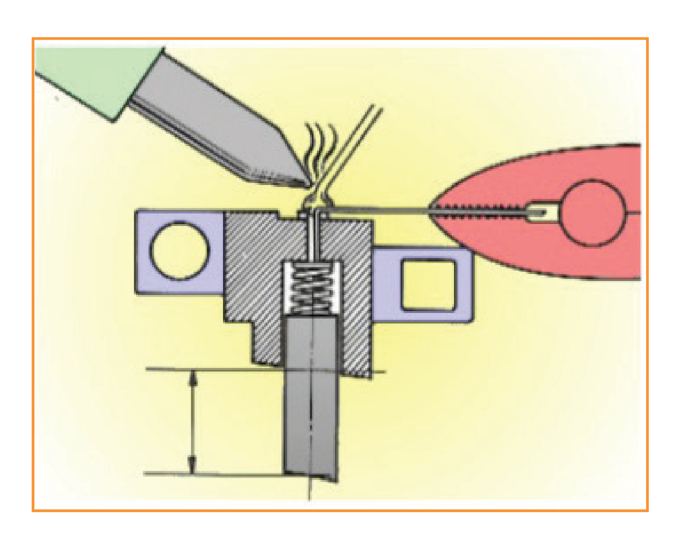
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى الكراج الخاص بكهرباء السيارات، يشتكي من ضعف في الإنارة، وبعد الفحص، تبيّن أنّ المشكلة في الدينمو، وتحديداً في الفُرَش الكربونية.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الأعطال المحتملة في الدينمو، وأسبابها. - جمع بيانات عن طرق علاج أعطال الدينمو. - جمع بيانات عن أنواع المولّدات، وأجزائها. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة إجراء الصيانة الشاملة للفُرَش الكربونية، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف. - قطعة قُماش. - كاز، أو بنزين. - ساعة قياس متعددة الأغراض.

	2. فكّ الدينمو عن السيارة عن السيارة. 3. تفكيك الدينمو إلى أجزاء. 4. تنظيف مكونات الدينمو بوساطة فرشاة، وكاز في وعاء خاص، الشكل (1). 5. فحص الفرش بقياس طولها، وعند عدم مطابقتها، يجب استبدالها، الشكلان (1، 2). 6. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- بطارية سيارة.
أتحقّق من	- فكّ البادئ عن السيارة، وتفكيكه بصورة صحيحة. - فحص سلامة المفتاح الكهرومغناطيسي. - فحص ملفات العضو الدوّار، والعضو الثابت. - فحص مجموعة التعشيق، ونقل الحركة. - تجميع البادئ بعكس خطوات الفكّ. - تركيب البادئ على السيارة بصورة صحيحة. - مطابقة الفُرَش الكربونية على المولّد بعد التجميع. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة. - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بإجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بخطوات إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة. - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفكّ والتركيب.	- النقاش الجماعي حول آلية إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة.



الشكل (1): قياس طول الفُرَش (الفحمات) بوساطة المسطرة





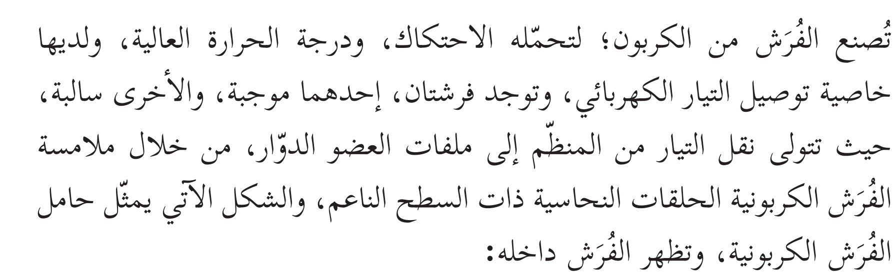
الشكل (2): طريقة استبدال الفحمات بوساطة كاوي اللحام

الأسئلة:

1. لماذا يجب قياس طول الفُرَش الكربونية؟
2. أذكر وظيفة الفُرَش الكربونية.



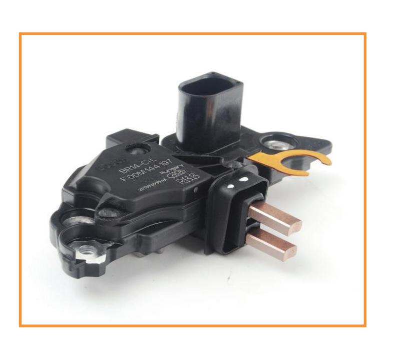
أتعلّم: الفُرَش الكربونية (الفحمات)



تُصنع الفُرَش من الكربون؛ لتحمّله الاحتكاك، ودرجة الحرارة العالية، ولديها خاصية توصيل التيار الكهربائي، وتوجد فرشتان، إحداهما موجبة، والأخرى سالبة، حيث تتولى نقل التيار من المنظّم إلى ملفات العضو الدوّار، من خلال ملامسة الفُرَش الكربونية الحلقات النحاسية ذات السطح الناعم، والشكل الآتي يمثّل حامل الفُرَش الكربونية، وتظهر الفُرَش داخله:



وفي المولّدات الحديثة، أصبحت الفُرَش الكربونية جزءاً واحداً مع المنظّم الإلكتروني؛ لتسهيل عملية الصيانة، حيث يُستبدل المنظّم والفُرَش الكربونية كوَحدة واحدة عند تآكل الفُرَش الكربونية.



(6.7) الموقف التعليمي التعلُّمي السّابع:

أجزاء المولّد الخارجية

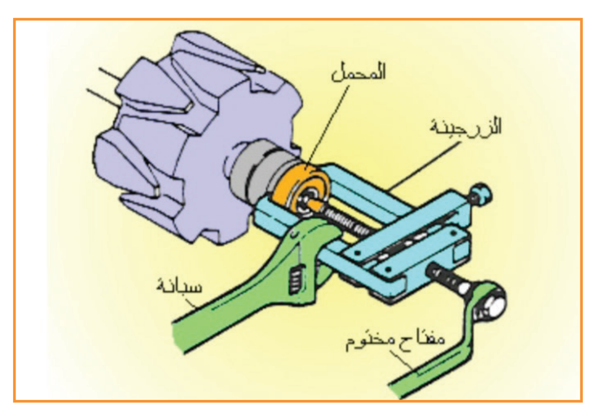
وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى إحدى وكالات السيارات، يشتكي من صوت عالٍ، وحرارة عالية في المولّد الكهربائي لسيارته الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلُّم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأُحلّلها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الأعطال المحتملة لهذه المشكلة في الدينمو. - جمع بيانات عن طرق علاج الأصوات العالية، والحرارة في الدينمو. - جمع بيانات عن طرق فكّ الدينمو. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطِّط، وأُقرّر	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أُنفّذ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف.

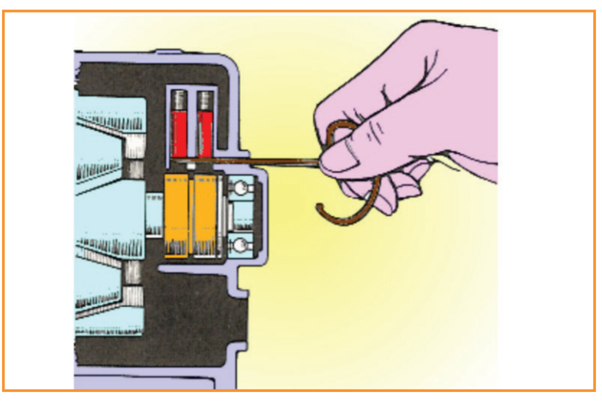
	- إنجاز الطلبة مهمة حل مشكلة الأصوات العالية، والحرارة، وفكّ سير الدينمو، وَفقاً للآتي: 1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ سير الدينمو. 3. فكّ الدينمو عن السيارة. 4. تفكيك الدينمو إلى أجزاء. 5. فحص البيلية، وسلامتها، وعدم وجود أصوات عالية فيها، أو كسور، أو تشققات، واستبدالها إذا لزم الأمر، كما في الشكل (1)، وإخراجها بوساطة البريصة، كما في الشكل (2). 6. تركيب البِيَل الخاصة بالعضو الدوّار بوساطة اليد في مكانها، ثمّ الضغط عليها بالمكبس، والعدّة الخاصة. 7. تركيب البيلية بالمقدمة الأمامية، ثمّ الضغط عليها بوساطة المكبس، والعدّة الخاصة. 8. تركيب البكرة والمروحة بوساطة مفتاح العزم. 9. ضغط الفحمات؛ حتى لا تعيق دخول العضو الدوّار، كما في الشكل (3). 10. تجميع المولّد وَفق العلامات التي تمّ وضعها قبل عملية الفكّ، ثمّ شدّ البراغي، كما في الشكل (4).		- قطعة قُماش. - كاز، أو بنزين. - ساعة قياس متعددة الأغراض. - بطارية سيارة.
أتحقّق من	- فكّ الدينمو عن السيارة، وتفكيكه بصورة صحيحة. - فحص سلامة سير مروحة الدينمو، والبكرة، وبِيَلها. - تجميع الدينمو على العكس من خطوات الفكّ. - تركيب الدينمو على السيارة بصورة صحيحة.	- العمل على إجراء الصيانة لهذه المشكلة. - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بإجراء الصيانة.

	- مطابقة سلامة سير المروحة والبكرة للدينمو، وبِيَلها على محرّك سيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.		
أُوثّق، وأُقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بخطوات إجراء الصيانة الشاملة. - تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة إجراء الصيانة. - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفكّ والتركيب.	- النقاش الجماعي حول آلية إجراء الصيانة. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص إجراء الصيانة.

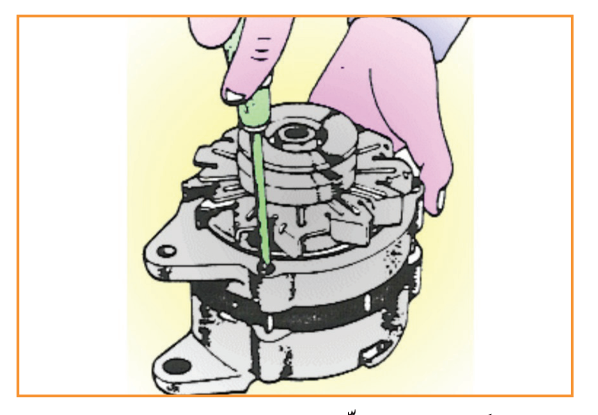
الشكل (1): طريقة فحص البيلية في المولّد



الشكل (2): طريقة إخراج البيلية بوساطة البريصة (الزرجينة)



الشكل (3): ضغط الفحمات بوساطة سلك صُلب



الشكل (4): شدّ الدينمو بوساطة البراغي

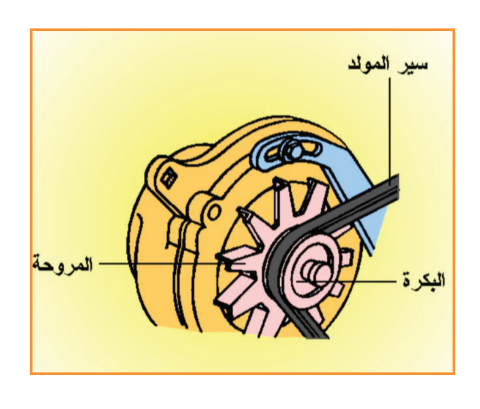


الأسئلة:

1. أعلّل ما يأتي:
   - سبب وجود المروحة في الدينمو.
   - يجب وضع علامات على غلاف الدينمو قبل فكّه.
2. أذكر وظيفة كلّ ممّا يأتي:

أ. البيلية. ب. سير (قشاط) الدينمو. ج. مصباح شحن الدينمو.

أتعلّم: الفُرَش الكربونية (الفحمات)



تُركَّب المروحة والبكرة على عمود المولّد الذي يأخذ حركته من المحرّك بوساطة سير المولّد، وتقوم المروحة بتبريد أجزاء المولّد، وذلك بدفع الهواء إلى داخل المولّد؛ حتى لا يتلف؛ نتيجة درجة الحرارة العالية الناتجة عن الاحتكاك بين الأجزاء، وقد تكون المروحة داخلية وخارجية تُشكَّل على العضو الدوّار، وتختلف مواصفات سير المولّد من سيارة إلى أخرى وَفق تصميم الشركة المصنّعة، أمّا البيلية، فوظيفتها تسهيل الحركة للأجزاء الدوّارة، ويوجد في المولّد بيلية أمامية، وأخرى خلفية.

- **جسم المولّد:** يُصنع عادة من الألمنيوم، أو سبائكه، وهو يضم أجزاء المولّد المختلفة في داخله.
- **مصباح الشحن:** يعمل على تحديد صلاحِيَة المولّد للعمل، ويعمل مصباح الشحن على جهد البطارية، وتكون قدرته قليلة، وتتم إضاءته عند فتح مفتاح التشغيل، ويستمر بالإضاءة، حتّى يبدأ المولّد بعملية توليد التيار، وبعدها ينطفئ، ويدلّ ذلك على أنّ المولّد بحالة جيدة، وتوصل أطراف مصباح الشحن بالبطارية عبر مفتاح التشغيل، والطرف الآخر بين المولّد ومنظّم الشحن.



ولمصباح بيان الشحن وظيفتان، هما:

1. التحذير من أعطال نظام الشحن.
2. تزويد ملف الأقطاب بالحثّ البدائي؛ لبَدء عملية التوليد.

(6.8) الموقف التعليمي التعلُّمي الثّامن:

المنظّم الإلكتروني للمولّد الكهربائي

وصف الموقف التعليمي التعلُّمي: حضر أحد الزبائن إلى وكالة السيارات، يشتكي من ضعف في البطارية، وبعد الفحص، تبيّن أنّ المشكلة في المنظّم.

العمل الكامل			
خطوات العمل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (استراتيجية التعلُّم)**	**الموارد وَفق الموقف الصفي**
أجمعُ البيانات، وأحلّلُها	- استلام الدارة المعطّلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الأعطال المحتملة لهذه المشكلة، وأسبابها. - جمع بيانات عن طرق علاج أعطال المنظّم. - جمع بيانات عن أنواع المنظّمات. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون، وتحليله ضمن فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطِّطُ، وأُقرِّرُ	- تصنيف البيانات على شكل مجموعات، وتقارير تمّ جمعها من المرحلة السابقة. - إعداد خطة عمل وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد، والأدوات، والوثائق اللازمة للتنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أُنفِّذُ (الجانب العملي)	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - تحضير الطلبة العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - إنجاز الطلبة مهمة فحص المنظّم، واستبداله، وَفقاً للآتي:	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوّار. - العمل الفردي. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- صندوق العِدَد. - سيارة، أو نموذج لمحرّك. - ملزمة. - فرشاة تنظيف. - قطعة قُماش. - كاز، أو بنزين. - ساعة قياس متعددة الأغراض.

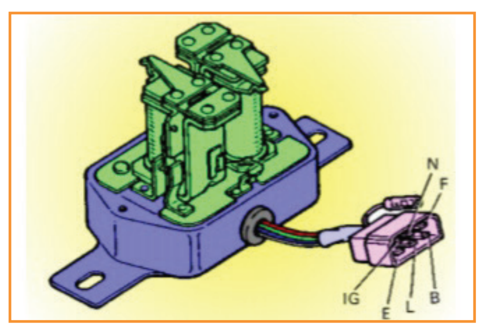
	1. إطفاء محرّك المركبة، وتأمين الفرامل. 2. فكّ الدينمو عن السيارة، إذا لزم ذلك. 3. تفكيك غطاء الدينمو. 4. تركيب الأجزاء السابقة على العكس من الخطوات المتّبعة عند الفكّ.		- بطارية سيارة.
أتحقّق من	- فكّ المنظّم عن الدينمو. - فحص المنظّم. - تركيب المنظّم على العكس من خطوات الفكّ. - تركيب الدينمو على السيارة بصورة صحيحة. - مطابقة المنظّم على المولّد الخاص بسيارة الزبون. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على إجراء الصيانة الشاملة للمنظّم. - النقاش الجماعي حول عملية الفكّ والتركيب. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص بإجراء الصيانة.
أوثّق، وأقدّم	- توثيق البيانات التي جُمِعَت. - توثيق نتائج العمل وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بخطوات الفحص والاستبدال و تقديم تقرير عن ما تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوّار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- تقويم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة الفحص والاستبدال. - التفكير بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفكّ والتركيب.	- النقاش الجماعي حول آلية إجراء الصيانة الشاملة لبادئ الحركة. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - العصف الذهني (استمطار الأفكار).	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقويم. - طلب الزبون الخاص بحل المشكلة.

الأسئلة:

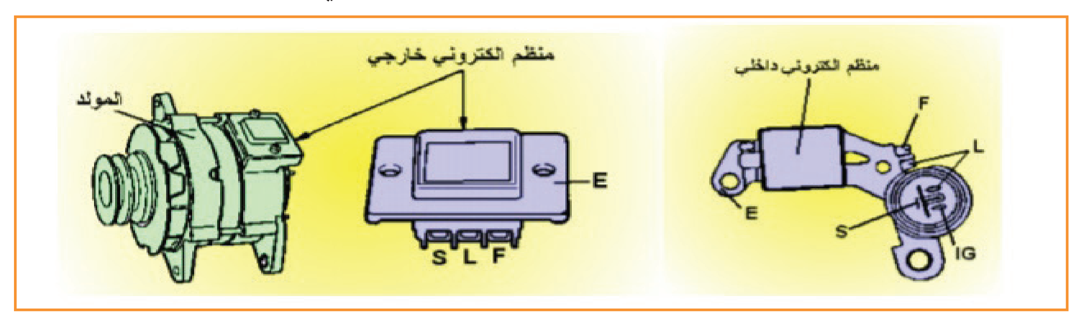
1. أشرح وظيفة المنظّم، ومبدأ عمله.
2. ما أهمية وجود المنظّم في الدينمو.
3. ما ميزات المنظّم الداخلي عن المنظّم الخارجي.

أتعلّم:

يستمد المولّد حركته من المحرك الذي يدور بسرعات متغيرة؛ وهذا يعني أنّ الجهد (فولت)، وشدة التيار (أمبير)، والقدرة المتولدة تتغير باستمرار، كما أنّ كمية التيار المسحوب أثناء السير ليلاً تختلف عنه نهاراً، وفي فصل الصيف تختلف عن فصل الشتاء، ويضاف إلى ذلك أنّ حالة شحن البطارية متغيّرة، ويجب أن يعطي المولّد جهداً ثابتاً، على الرغم من تغيّر سرعة دوران المحرّك؛ لذلك تُزوَّد المولّدات بمجموعة تنظيم، تعمل على تنظيم هذه العملية، وهنالك أنواع كثيرة من المنظّمات، ولكنَّ مبدأها واحد، فمنها ما يُركّب داخل المولّد، أو خارجه من نوع كهرومغناطيسي، أو إلكتروني.

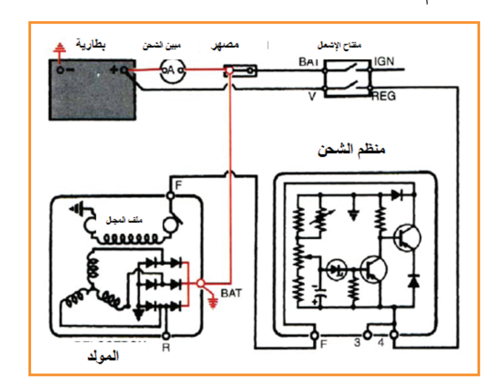


أحد أنواع منظّم الشحن الكهرومغناطيسي



أنواع من منظّم الشحن الإلكتروني المُستخدم في المولّدات

والشكل الآتي يوضح طريقة توصيل المنظّم:





أحدّد موقع المنظّم على 4 أنواع من الدينمو.



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. ما السبب إذا كان الدينمو لا يعمل مطلقاً؟

أ- تلف مفتاح التشغيل الرئيس.   ب- تلف نظام الاشتعال.

ج- قطع في سير الدينمو.   د- تلف في ترس الحذافة.

2. عند ملاحظة صوت ضجيج في الدينمو، يشبه صوت الهواء، تكون إحدى هذه الاحتمالات:

أ- ارتخاء براغي تثبيت الدينمو.   ب- تلف في البكرة.

ج- كسر في الغلاف الخارجي للبطارية.   د- تلف في البيلية.

3. ما وظيفة مولّد الشحن؟

أ- المولّد يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

ب- يعمل على إدارة المحرّك.

ج- المولّد يحوّل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية.

د- المولّد يحوّل الطاقة الحركية إلى كهربائية وبالعكس.

4. ماذا يدخل في صناعة الفحمات؟

أ- النحاس فقط.   ب- الكربون فقط.   ج- النحاس، والكربون.   د- الحديد.

5. علامَ يعمل مصباح الشحن؟

أ- على جهد البطارية.   ب- على جهد الإنارة الخارجية.

ج- يعملان معاً.   د- على إشارة من باديء الحركة.

6. ما وظيفة المنظّم؟

أ- تحويل الجهد من ثابت إلى متردد.   ب- تحويل الجهد من متردد إلى ثابت.

ج- إمداد الأنظمة بالتيار اللازم.   د- نقل التيار من البطارية إلى بادئ الحركة.

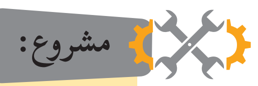
السؤال الثاني: أذكر وظيفة كلّ ممّا يأتي: 1. البيلية.   2. البكرة.

السؤال الثالث: ما مكوّنات المولّد (الدينمو) الرئيسة؟

السؤال الرابع: إذا كان الدينمو لا يعمل مطلقاً، فما الأسباب المحتملة؟ وما طرق العلاج؟

السؤال الخامس: ما الفروق بين العضو الدوّار، وعضو الاستنتاج.

السؤال السادس: أشرح طريقة فحص الفُرَش الكربونية.



أقوم بإعداد فيديو تعليمي، يوضّح آلية عمل نظام التوليد والشحن في المركبة.

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	د. بصري صالح	أ. ثروت زيد
م. وسام نخلة	د. سمية نخالة	

المشاركون في ورشات كتاب كهرباء السيارات للصف الحادي عشر:

ماهر يعقوب	فالح عودة	نزار جابر
شادي زيدان	عبد الرحيم الشلودي	فكر طوباسي
محمد أشقر	أحمد أبو مرق	